

**MK-H-B2B Management Konsulting Handel
Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI
ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno**

NAZWA ZADANIA:

**Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji
sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap**

Część dotycząca Oczyszczalni Ścieków

NAZWA OPRACOWANIA:

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY
Część szczegółowa

CZEŚĆ

2.3

INWESTOR:

Gmina Grodziczno

Grodziczno 17a

13-324 Grodziczno



ADRES INWESTYCJI:

Działka nr:146

Jednostka ewidencyjna: Grodziczno

Obręb: Nowe Grodziczno

**gm. Grodziczno, pow. nowomiejski, woj. warmińsko -
mazurskie**

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. STRONA TYTUŁOWA
2. CZEŚĆ OPISOWA
 - 2.1. Ogólna
 - 2.2. WWIOR
 - 2.3. Szczegółowa
3. CZEŚĆ INFORMACYJNA

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

KAT. XXX

SYMBOL:

KM 043_23_03

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
<i>Opracował:</i>	Maciej Klimacki	WKP/BO/1360/03
	Ludovit Žarnovsky	ACE SR UE nr 104

UWAGA:

*Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został
udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.
Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest
chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

DATA:

30.01.2023

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	5
1.2. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO.....	14
2. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	16
2.1. ZAŁOŻENIA DO BILANSU.....	16
2.2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO – JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	16
2.2.1. Ilość ścieków.....	17
2.2.2. Jakość ścieków.....	17
2.2.3. Wymagany stopień oczyszczania ścieków.....	17
2.2.4. Wielkość docelowego obiektu	18
2.3. BILANS ILOŚCIOWO – JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW - I. ETAP REALIZACJI INWESTYCJI.....	18
2.3.1. Ilość ścieków.....	18
2.3.2. Jakość ścieków.....	19
3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	19
4. WIELKOŚĆ ZBUDOWANEGO OBIEKTU.....	20
5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	20
5.1. USUWANIE SKRATEK	20
5.2. USUWANIE PIASKU	20
5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH.....	21
5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO	21
5.4.1. Bilans związków biogennych.....	22
5.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora.....	22
5.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza	23
5.5. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO.....	24
5.6. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO.....	24
5.7. TLENOWA STABILIZACJA I HIGIENIZACJA OSADU WAPNEM.....	24
5.7.1. Ilość osadu odwodnionego.....	24
5.7.2. Ilość osadu po wapnowaniu.....	25
6. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	25
6.1. KOMORA ZASUW, OB.-1	26
6.2. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-2B.....	27
6.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5	28
6.3.1. Stacja korekty odczynu.....	29
6.4. POMIESZCZENIE SITO – PIASKOWNIKA, OB.-3.....	29
6.5. POMIESZCZENIE KONTENERÓW NA ODPADY, OB.-3	30
6.6. POMIESZCZENIE DMUCHAW, OB.-3.....	31
6.7. WENTYLACJA I OGRZEWANIE BUDYNKU SOCJALNO – TECHNICZNEGO, OB.-3	32
6.7.1. Pomieszczenie sito – piaskownika.....	32
6.7.2. Pomieszczenie kontenerów na odpady.....	33
6.7.3. Pomieszczenie elektryczne	33
6.7.4. Pomieszczenie dmuchaw.....	33
6.7.5. Pomieszczenia obsługi	34
6.7.6. Ogrzewanie budynku socjalno - technicznego	34
6.8. BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-4	34
6.8.1. Komora selektora.....	36
6.8.2. Komora napowietrzania.....	36
6.8.3. Komora separacji osadu.....	37
6.8.4. Komora regeneracji.....	37
6.9. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-6.....	38
6.10. WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA, OB.-7	39
7. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH GOSPODARKI OSADOWEJ	39
7.1. KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-4.....	39

7.2.	KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU, OB.-4	40
7.3.	STACJA DMUCHAW DLA PROCESU STABILIZACJI OSADU, OB.-8	41
7.4.	STACJA ODWADNIANIA OSADU, OB.-8	42
7.5.	STACJA WAPNOWANIA OSADU, OB.-9	43
7.6.	TRANSPORT OSADU, OB.-8	44
7.7.	WENTYLACJA I OGRZEWANIE BUDYNKU GOSPODARKI OSADOWEJ, OB.-8	44
7.7.1.	<i>Pomieszczenie mechanicznego odwadniania osadu</i>	44
7.7.2.	<i>Pomieszczenie kontenera osadu odwodnionego</i>	45
7.8.	WIATA MAGAZYNOWA OSADU, OB.-10	45
8.	PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	46
8.1.	POMPY ZATAPIALNE ODŚRODKOWE.....	46
8.2.	URZĄDZENIE DO USUWANIA SKRATEK I PIASKU	47
8.3.	DMUCHAWY WYPOROWE	47
8.4.	PRASA ŚLIMAKOWO - TALERZOWA	48
8.5.	POMPY ŚRUBOWE DO OSADU	48
8.6.	INSTALACJA HIGIENIZACJI - SIŁOS WAPNA	49
8.7.	URZĄDZENIA TRANSPORTU CIĄGŁEGO - PRZENOŚNIKI.....	50
8.8.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ	50
8.8.1.	<i>Pomiar przepływu</i>	50
8.8.2.	<i>Pomiar stężenia tlenu</i>	50
8.8.3.	<i>Przetwornik uniwersalny</i>	50
8.9.	PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY	51
8.9.1.	<i>Zasuwy nożowe</i>	51
8.9.2.	<i>Łączniki kołnierzo-kielichowe</i>	51
8.9.3.	<i>Zawory zwrotne, kulowe</i>	51
9.	CZĘŚĆ OGÓLNOBUDOWLANA.....	52
9.1.	TACA NAJAZDOWA, OB.-2A	52
9.2.	FUNDAMENT POD PUNKT ZLEWNY, OB.-2B	52
9.3.	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5	52
9.4.	BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY, OB.-3	53
9.5.	REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-4	54
9.6.	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-6.....	55
9.7.	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, OB.-8.....	55
9.8.	WIATA NA OSAD ODWODNIONY, OB.-10.....	56
9.9.	FUNDAMENT POD SIŁOS NA WAPNO, OB.-9	56
9.10.	MUR OPOROWY, OB.-11	56
9.11.	FUNDAMENT POD AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY, OB.-12	57
9.12.	SIĘCI MIĘDZY OBIEKTOWE.....	57
9.13.	DROGI I PLACE, OGRÓDZENIE TERENU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	57
10.	ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ZABUDOWAŃ NA DZIAŁCE 146/6	59
11.	CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA	62
11.1.	ZŁĄCZE ELEKTRYCZNE - STACJA TRANSFORMATOROWA, OB.-ZKP	62
11.2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	64
11.2.1.	<i>Linie kablowe</i>	64
11.2.2.	<i>Oslony rurowe na kable i przewody sterujące i komunikacyjne</i>	65
11.2.3.	<i>Zewnętrzna ochrona odgromowa</i>	65
11.2.4.	<i>Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa</i>	65
11.2.5.	<i>Zagadnienia p. poż.</i>	65
11.2.6.	<i>Dodatkowa ochrona od porażeń</i>	65
11.3.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE	66
11.3.1.	<i>Rozdzielnica główna TA</i>	66
11.3.2.	<i>Połączenia wyrównawcze</i>	67
11.3.3.	<i>Zewnętrzna ochrona odgromowa</i>	67
11.3.4.	<i>Instalacje oświetlenia wewnętrznego</i>	67
11.3.5.	<i>Instalacje siły</i>	67

11.3.6.	Zagadnienia p. poż.	68
11.3.7.	Instalacje elektryczna ogrzewania	68
11.3.8.	Instalacja wentylacji pomieszczeń	68
11.4.	ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII NA CELE TECHNOLOGICZNE.....	68
11.5.	ZASILANIE AWARYJNE, OB.-12.....	71
11.6.	WYTYCZNE SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA	72
11.6.1.	Punkt zlewny ścieków dowożonych	72
11.6.2.	Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków.....	72
11.6.3.	Biologiczne oczyszczanie ścieków.....	73
11.6.4.	Stacja dmuchaw	73
11.6.5.	Tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego.....	73
11.6.6.	Stacja mechanicznego odwadniania osadu.....	74
11.7.	WYTYCZNE SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI	74
11.8.	WYTYCZNE INSTALACJI MONITORINGU TERENU CCTV	75
11.9.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA, OB.-13	76
11.9.1.	Założenia projektowe.....	77
11.9.2.	Panele fotowoltaiczne	77
11.9.3.	Falownik fotowoltaiczny.	77
11.9.4.	Informacje o projektowanych kablach.....	77
11.9.5.	Instalacja odgromowa	78
11.9.6.	Ochrona przepięciowa.....	78
11.9.7.	Konstrukcje wsporcze	78
11.9.8.	Opis i wzory tabliczek jakie mają znaleźć się na elementach instalacji PV.....	78
12.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	79
13.	ZABEZPIECZENIE ZBIORNIKÓW I OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH CHEMIĄ BUDOWLANĄ.....	79
14.	WYMOGI BHP I PPOŻ.....	86
14.1.	WYMAGANIA BHP.....	86
14.2.	ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.	86
15.	SPIS RYSUNKÓW	87

Sposób rozwiązania technologicznego oczyszczalni ścieków został udostępniony do użytku dla Inwestora wyłącznie dla niniejszego tematu.

*Powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione
Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Dokumentacja techniczna terenu oczyszczalni ścieków,
- Pomiary w terenie,
- Dane do bilansu ilościowo – jakościowego ścieków oczyszczalni ścieków otrzymanych od Zamawiającego
- Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków

Podstawą prawną do opracowania stanowią:

- Ustawą Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 2018 poz. 799 – Obwieszczenie marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy);
- Ustawą z dnia 3 października 2008 (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227) o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko na podstawie Dz.U. 2018 poz. 2081

- Ustawą Prawo Budowlane – USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669 i 2245 oraz z 2019 r. poz. 51)
- Ustawą Prawo Wodne (ustawa z 20 lipca 2017 r. Dz.U. 2017 poz. 1566 ze zm.);
- Ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków - obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. Dz.U. 2018 poz. 1152
- Ustawą o Odpadach:
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1592);
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o odpadach (Dz.U. z 2018 roku, poz. 1564); oraz
- ustawa z dnia 20 lipca 2018 roku o zmianie ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2018 roku, 1479).
- Ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 1996 Nr 132 poz. 622)
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dział III – Pomieszczenia pracy ZAŁĄCZNIK Nr 3 - Wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higieniczno sanitarnych - Rozdział 1 do 9 (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650j.t.)
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewnych. (Dz. U. Nr 188, poz. 1576)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. 1994 nr 21 poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311).

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU), część szczegółowa z opisem rozwiązań techniczno - ekonomicznych budowy oczyszczalni ścieków w gm. Grodziczno.

Realizacja inwestycji ma wyeliminować przedostawanie się nieoczyszczonych ścieków do gruntów, wód podziemnych i powierzchniowych, a zatem do poprawy warunków życia mieszkańców zgodnie z zasadami poszanowania środowiska. Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie czystej wody i sanitarnego stanu środowiska.

1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy dla Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap

Opracowanie służy do ogłoszenia przez Zamawiającego przetargu na realizację robót w formule „zaprojektuj i wybuduj” w zakresie Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczania ceny oferty oraz wykonania prac projektowych. Wykonawca będzie zobowiązany do uzyskania wszelkich uzgodnień i decyzji w zakresie projektowanych elementów. Przewiduje się również możliwość wystąpienia konieczności wykonania uzupełniających opracowań projektowych niezbędnych do prawidłowej realizacji podstawowego przedmiotu zamówienia.

W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszystkich niezbędnych kosztów z tym związanych m. in. z wykonaniem uzgodnień i badań geologicznych i inżynierskich, geotechnicznych i hydrotechnicznych; uzgodnień i badań archeologicznych, opracowań związanych z zagospodarowaniem przestrzennym; uzyskaniem decyzji o wykorzystaniu rolniczym osadów w formie granulatu oraz zezwoleniu na realizację inwestycji; zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej; uzyskanie prawomocnego pozwolenia na użytkowanie. Przed złożeniem oferty należy obligatoryjnie dokonać wizji lokalnej w terenie.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompletnego Programu Funkcjonalno- Użytkowego będącego punktem wyjścia do zaprojektowania i budowy dla inwestycji Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych opinii, pozyskanie map do celów projektowych, zgód, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę.

Podstawowym celem planowanej inwestycji Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap jest poprawa stanu środowiska naturalnego,

Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie prawidłowej ochrony stanu środowiska naturalnego.

UWAGA! Podane w programie funkcjonalno - użytkowym nazwy (znaki towarowe) mają charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu, przy czym Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” należy rozumieć taką, która przedstawia opis przedmiotu zamówienia o takich samych lub lepszych parametrach technicznych, jakościowych, funkcjonalnych spełniających minimalne parametry określone przez Zamawiającego, lecz oznaczoną innym znakiem towarowym lub pochodzeniem. Na etapie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany uszczegółowić rozwiązania, także zaproponować inne niż w PFU jeśli w ten sposób mogą być uzyskane korzyści dla jakości, obniżenia kosztów lub poprawy walorów użytkowych. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia lub odrzucenia takich zmian w okresie prac projektowych. Zadanie pn. inwestycji Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap ma na celu poprawę jakości odprowadzania i oczyszczania ścieków i osadów ściekowych na rozpatrywanym terenie oraz zwiększenie pewności i niezawodności całego systemu.

Inwestycja zapewni :

- większą niezawodność pracy systemu oczyszczania ścieków dla Gminy Grodziczno i poprawę stanu środowiska naturalnego poprzez uporządkowanie gospodarki ściekowej doprowadzając do rolniczego wykorzystywania przerobionych osadów jako ulepszcza ziemi do wykorzystania w rolnictwie oraz na terenach gospodarowanych przez Inwestora

Przedmiotowe przedsięwzięcie ma stanowić wkład w zagwarantowanie możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń w zakresie prawidłowej ochrony stanu środowiska naturalnego. ; dużą niezawodność pracy urządzeń jak i całego systemu oczyszczania ścieków

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- wykonanie Koncepcji Projektowej , Projektu budowlanego (PZT i PAB), Projektu Technicznego (PT);, Operatu Wodnoprawnego i Decyzji – Pozwolenia Wodnoprawnego dla Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap
- uzyskanie niezbędnych decyzji, uzgodnień, zgód i pozwoleń
- wykonanie robót budowlanych,
- uzyskanie decyzji lub zaświadczenia o możliwości użytkowania OŚ w Grodzicznie

Zgodnie z § 15 cyt. rozporządzenia program funkcjonalno - użytkowy służy do opisu przedmiotu zamówienia, ustalenia planowanych kosztów oraz prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty, szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Wykonanie zadania w systemie „Zaprojektuj i wybuduj” narzuca na Wykonawcę obowiązek sporządzenia:

2 Wykonanie Koncepcji projektowej obejmującej przedmiot zamówienia z weryfikacją założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem rozwiązań projektowych wraz z uzyskaniem akceptacji Zamawiającego, (2 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD),

3 Projekt budowlany (PZT i PAB) projekt budowlany i Projekt Techniczny (PT) opracowany zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U z 2020 r. 1333) oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 r. poz. 1609). Wykonawca obowiązany jest do dokonania wizji w terenie jako warunek obligatoryjny.

4 Projekt musi obejmować wszystkie wymagane branże. Projekt należy wykonać na aktualnej mapie do celów projektowych (3 egzemplarzy + wersja elektroniczna na płycie DVD),

5 badania gruntowo – wodne na terenie inwestycyjnym, (2 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD – Jeżeli to konieczne),

6 dokonanie wszelkich uzgodnień, uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszelkich opinii i decyzji, w tym zgód na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane wraz z pozwoleniem na budowę, niezbędne do wybudowania i uruchomienia. dokumentacji wykonawczej dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego (3 egzemplarzy + wersja elektroniczna na płycie DVD),

7 dokumentacji powykonawczej z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, inwentaryzację geodezyjną wykonanych sieci, szkicami powykonawczymi z pomiarami wykonanej sieci i przyłączy do punktów stałych w terenie (3 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD),

8 dokumentację terenu przekazanego przed rozpoczęciem robót oraz terenów odtworzonych do stanu pierwotnego. (1 egzemplarz + wersja elektroniczna na płycie DVD).

Dokumentacja winna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty wg formuły „Zaprojektuj i wybuduj” muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU. Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wybudowania OŚ w zakresie wynikającym z zapisów niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i w oparciu o inne materiały i dokumenty uzyskane od Inwestora. Opracowania projektowe winny zawierać:

- opisy i obliczenia techniczne,
- plany sytuacyjno-wysokościowe zagospodarowania terenu na aktualnych mapach do celów projektowych,
- schematy technologiczne, rzuty, przekroje i profile na rysunkach
- rysunki szczegółowe projektowanej OŚ

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia. Dokumentacja uwzględniająca poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne, zostanie przekazana Inwestorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia, we wskazanej liczbie egzemplarzy. Zatwierdzenie dokumentacji przez Inwestora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z PFU. Za błędy w zatwierdzonej dokumentacji odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po zatwierdzeniu dokumentacji lub ich części przez Inwestora. Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty projektowe były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszystkie niezbędne opracowania projektowe wraz z koniecznymi opiniami i uzyskać w imieniu Zamawiającego niezbędne decyzje, pozwolenia, uzgodnienia

lub opinie innych organów, a także inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi oraz zbudować (zrealizować roboty budowlane, sanitarne, drogowe i elektryczne) i oddać do użytkowania planowaną modernizację stacji uzdatniania wody.

Szacunkowy zakres rzeczowy planowanych do realizacji prac projektowych oraz robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach obowiązków Wykonawcy jest przedstawiony w dalszej części niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

Dokumenty zawarte w niniejszym PFU stanowią opis przedmiotu zamówienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. (Dz. U. z 2021r. poz. 2454 z) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego).

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wybudowania przedmiotu inwestycji zgodnie z niniejszym PFU, uwzględniając planowany cel i funkcję przedsięwzięcia, zgodnie z wymaganiami powszechnie obowiązującego prawa (także prawa miejscowego), norm, wiedzy technicznej oraz sztuki budowlanej.

Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania Zamówienia

Wykonawca składając ofertę oświadcza, że zapoznał się z:

- ☐ wymaganiami Zamawiającego,
- ☐ ogólną sytuacją np. fizyczną, prawną, środowiskową dotyczącą niniejszego przedsięwzięcia,
- ☐ warunkami na przyszłym Terenie budowy,
- ☐ aktualnymi warunkami użytkowymi istniejących obiektów do rozbiórki oraz powiązanych funkcjonalnie z przyszłymi obiektami realizowanymi w ramach Inwestycji.

Wykonawca obligatoryjnie powinien dokonać inspekcji i oględzin terenu, jej otoczenia oraz zapoznać się z innymi dostępnymi informacjami przed złożeniem Oferty. Nieodbycie wizji lokalnej nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za prawidłowe wykonanie dokumentów, wycenę Oferty i nie może być podstawą do dodatkowych roszczeń, ze względu na niedostatek wiedzy jaki wynika z braku dokonania wizji terenowej. Wykonawca przeanalizuje wszystkie istotne sprawy i czynniki wpływające na Cenę Oferty włączając w to (lecz nie ograniczając wyłącznie do tego) następujące zagadnienia:

- ☐ kształt i charakter Terenu budowy, włącznie z warunkami podpowierzchniowymi,
- ☐ warunki hydrologiczne i klimatyczne,
- ☐ zakres i charakter prac i dostaw koniecznych do wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad, w tym potrzeby Wykonawcy w zakresie dostępu, zakwaterowania, zaplecza, personelu, energii, transportu, wody i innych świadczeń,
- ☐ prawa, procedury i praktyki zatrudnienia w RP.

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się z wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego oraz poszukiwania objaśnień jeżeli cokolwiek jest niezrozumiałe lub według niego szkodliwe dla projektu poprzez zadawanie pytań do Zamawiającego w trakcie procedury przetargowej.

Wykonawca, składając Ofertę, deklaruje, że:

- ☐ zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmującą Program Funkcjonalno-Użytkowy, Wzór Umowy, Instrukcję dla Wykonawców i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót;
- ☐ zaakceptował bez zastrzeżeń, ograniczeń i w całości treść Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia;
- ☐ zapoznał się z warunkami na przyszłym Terenie budowy i z jego otoczeniem w celu oszacowania na własną odpowiedzialność, własny koszt i ryzyko, wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania Robót;
- ☐ ma świadomość, że Wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów Robót, Wykonawca weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy Urządzeń. Szczegóły Robót wynikać będą z zaprojektowanych rozwiązań technicznych, technologicznych i materiałowych, które muszą odpowiadać co najmniej wymaganiom Zamawiającego określonym w niniejszym PFU oraz wymaganiom odpowiednich przepisów prawa; nie będzie wykorzystywał błędów lub opuszczeń w PFU

1.1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.

Na zamówienie składa się wykonanie kompletu opracowań projektowo-kosztorysowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609) wraz z wszelkimi niezbędnymi opiniami, pozyskaniem map do celów projektowych, zgodami, uzgodnieniami i pozwoleniami wraz z pozwoleniem na budowę/skutecznym zgłoszeniem robót budowlanych oraz wykonanie robót budowlanych i montażowych po uzyskaniu przez Gminę Grodziczno i/lub działającego w jej imieniu pełnomocnika Wykonawcy; pozwolenia na budowę lub zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych oraz pełnienie nadzoru autorskiego w czasie realizacji robót budowlanych. Zamówienie obejmuje również obsługę geodezyjną, wykonanie prac związanych z odbudową nawierzchni i zabezpieczeniem terenu, przeprowadzenie wymaganych prób, badań, sprawdzeń i rozruchu a także inwentaryzację powykonawczą,

a) Opracowanie dokumentacji projektowo-technicznej i kosztorysowej w zakresie projektu budowlanego zgodnego z załączonym programem funkcjonalno- użytkowym.

b) Wykonanie prac budowlano – montażowych na podstawie zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu budowlanego i technicznego.

Podstawą wykonania robót budowlanych powinna być dokumentacja projektowa, którą wykonawca sporządzi we własnym zakresie. Rozwiązania przyjmowane w opracowaniach projektowych będą:

- oparte na informacjach zawartych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym,
- na bieżąco uzgadniane z Zamawiającym,
- zgodne z polskim Prawem Budowlanym, Polską Normą i aktualną wiedzą techniczną.

Zamawiający wymaga, aby rozwiązania zastosowane podczas projektowania inwestycji, jak i jej realizacji były optymalne z punktu widzenia potrzeb użytkownika, zarówno pod względem jakości użytkowania, trwałości, jak i kosztów wykonania i eksploatacji. Podczas sporządzania dokumentacji technicznej Zamawiający będzie uzgadniał przedstawiane przez zespół projektowy rozwiązania, które dopiero po jego akceptacji zostaną przyjęte do realizacji. Projektant Wykonawcy ma obowiązek konsultować z Zamawiającym stosowane w projekcie rozwiązania celem ich akceptacji bądź wniesienia ewentualnych uwag.

Wszystkie podane parametry w PFU w tym zakresy robót, należy traktować, jako ilości i wielkości przewidywane i orientacyjne oraz szacunkowe, ustalone na podstawie dostępnych na etapie opracowania PFU materiałów, wstępnych pomiarów i wizji lokalnej. Docelowe i ostateczne ilości, wielkości i wartości będą wynikać z opracowanej dokumentacji projektowej. Podane w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym informacje stanowią obraz przedsięwzięcia i nie zwalniają oferentów z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej na przedmiotowym terenie, która jest obligatoryjna oraz uwzględnienia innych i ewentualnie nieopisanych uwarunkowań.

Na etapie opracowywania dokumentacji technicznej wykonawca zobowiązany jest do:

- analizy i weryfikacji założeń odnośnie projektowanego obiektu,
- pozyskanie materiałów wyjściowych do projektowania,
- niezbędnych obliczeń techniczno-projektowych
- uzgodnienia projektowanych rozwiązań z Zamawiającym,
- sporządzenia projektów budowlanego i technicznego, w tym branżowych dla przedmiotowej inwestycji i uzyskanie pozwolenia na budowę.

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca uzgodni z nim przyjęte założenia projektowe w odniesieniu do wymagań zawartych w programie funkcjonalno-użytkowym. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględniania w projekcie budowlanym.

Przed złożeniem wniosku Wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i umowy.

W zakresie robót związanych z Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap wystąpią w szczególności:

A. USŁUGI PROJEKTOWE

B. ROBOTY BUDOWLANE (WYKONAWCZE)

Ad. A usługi projektowe

Opracowanie dokumentacji technicznej w formie projektu budowlanego i technicznego, wraz z wszystkimi pracami uzupełniającymi w zakresie uzyskania warunków przyłączenia, uzgodnień (w tym z Państwową Inspekcją Sanitarną), pozwoleń (np. wodnoprawnych jeżeli będą wymagane) i ustaleń dokonywanych w trakcie procesu projektowego włącznie z opracowaniem wniosków między innymi o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (jeżeli będzie wymagana) wraz z uzyskaniem decyzji - pozwolenia na budowę, oraz kosztorysu (wykonawczego) obejmującego poszczególnego zakresy prac (do rozliczania poszczególnych etapów budowy lub rozliczenia budowy w przypadku odstąpienia od umowy jednej ze stron). Uzyskanie wszystkich niezbędnych dla opracowania kompletnej dokumentacji projektowej: map, warunków technicznych, pozwoleń, decyzji, uzgodnień (w tym z właścicielami gruntów, na których planowana jest inwestycja, opinii (w tym opinii z posiedzenia Rady Koordynacyjnej, Sanepidu, rzeczoznawcy ppoż. i innych) oraz sprawdzeń dokumentacji projektowej, oraz pozostałych spraw formalno-prawnych niezbędnych do opracowania wniosku o wydanie pozwolenia na budowę wraz z jej uzyskaniem;

Zakres usług projektowych obejmuje.

- 1) Wizja lokalna w terenie, inwentaryzacja istniejącej infrastruktury i pomiary kontrolne w zakresie niezbędnym dla wykonania przedmiotu zamówienia.
- 2) Wykonanie Koncepcji Projektowej obejmującej przedmiot zamówienia z weryfikacją założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem rozwiązań projektowych wraz z uzyskaniem akceptacji Zamawiającego. Na etapie projektowania Projektant uwzględni i przedłoży możliwość optymalnego rozmieszczenia elementów zagospodarowania terenu. Projektant będzie zobligowany do przedłożenia Zamawiającemu co najmniej 3 wariantów PZT (na etapie projektowania) celem wyboru przez Zamawiającego jednego rozwiązania
- 3) Uzyskanie aktualnych map do celów projektowych 1 :500 lub dokładniejszych.
- 4) Uzyskanie decyzji o ustalenie lokalizacji celu publicznego.
- 5) Zamawiający na czas opracowania PFU nie posiada dokumentów stwierdzających prawo dysponowania nieruchomością dla budowy sieci kanalizacyjnej za wyjątkiem działki 146 pod budowę Oczyszczalni Ścieków. Dokumenty te muszą zostać uzyskane przez Wykonawcę w trakcie opracowania dokumentacji projektowej.
- 6) Uzyskanie niezbędnych warunków technicznych i uzgodnień w tym m.in. zapewnienie zasilania energetycznego, zrzut ścieków oczyszczonych do rzeki, drogowych, wodociągowych,
- 7) Wykonanie badań geologicznych i inżynierskich, geotechnicznych i hydrotechnicznych pod ostateczne usytuowanie obiektów na PZT
- 8) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora dokumentacji projektowej, dostosowanie się do istniejących dokumentacji posiadanej przez inwestora, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wraz z wymaganymi uzgodnieniami i pozwoleniami, w zakresie umożliwiającym uzyskanie pozwolenia lub zgłoszenia na budowę w Starostwie Powiatowym
- 9) W razie konieczności wykonanie operatu wodnoprawnego uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego

- 10) W razie konieczności przygotowanie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia do uzyskania Decyzji Środowiskowej
- 11) Uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (jeśli wymagana)
- 12) Przygotowanie w razie konieczności Raportu Oddziaływania na Środowisko
- 13) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora projektów wykonawczych w formie planów, rysunków, opisów lub innych dokumentów umożliwiających jednoznacznie określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych, dokładną lokalizację i uwarunkowania ich wykonania.
- 14) Uzgodnienie dokumentacji z odpowiednimi zarządcami sieci wod-kan, energetycznych, gazowych, telekomunikacyjnych, dróg, wód, lasów, terenów prywatnych (w tym m.in. RDOŚ, Dyrektor Welskiego Parku Krajobrazowego, Wody Polskie, Lasy Państwowe) i inne wyżej nie wymienione a niezbędne na etapie projektowania do zatwierdzenia projektu warunki i uzgodnienia.
- 15) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora szczegółowych STWiORB. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych muszą być spójne z projektem budowlanym, wykonawczym i przedmiarem robót
- 16) Opracowanie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ).
- 17) Pełnienie nadzoru autorskiego podczas prowadzenia robót budowlanych do czasu zakończenia budowy
- 18) Dokumentacja projektowo-kosztorysowa powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalno-użytkowe, materiałowe i kosztowe oraz niezbędne rysunki szczegółowe.
- 19) Wymagane ilości opracowań projektowych które należy przekazać zamawiającemu:
 - Koncepcja projektowa obejmująca uzgodniony przedmiot zamówienia z weryfikacją podstawowych założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem proponowanych rozwiązań projektowych: 2 egzemplarze+ wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg.)
 - Projekt budowlany (PZT i PAB) wymaganych do złożenia z wnioskiem o pozwolenie na budowę — 3 egzemplarzy + wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg). Sporządzenie 3 egzemplarzy PZT i Projektu Budowlanego opracowanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami. Powyższa dokumentacja ma umożliwiać uzyskanie pozwolenia na budowę bądź też skutecznego zgłoszenia robót budowlanych w zakresie kompleksowej rozbudowy i modernizacji OŚ w Grodzicznie. Wykonawca winien przedkładać Zamawiającemu do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania. Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji. Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej,
 - Projekt Technicznego (PT) wymaganych do zgłoszenia rozpoczęcia robót budowlanych — 3 egzemplarze + wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg). Sporządzenie 3 egzemplarzy Dokumentacji Projektowo Wykonawczej umożliwiających prawidłową realizację inwestycji. Zamawiający wymagał będzie również przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.
 - Opracowanie kosztorysu (wykonawczego) dla w/w projektu w ilości 2 egzemplarzy w wersji papierowej + wersja elektroniczna; (do rozliczania poszczególnych etapów budowy lub rozliczenia budowy w przypadku odstąpienia od umowy jednej ze stron). Sporządzenie 2 egzemplarzy kosztorysu inwestorskiego, opracowanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458.),
 - Pozostałe opracowania — 3 egzemplarze + wersja elektroniczna
- 20) Wykonawca dołączy do projektu oświadczenie, iż jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi oraz że został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

- 21) Całość dokumentacji w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD. Wersja elektroniczna dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych: rysunki, schematy, diagramy – PDF, i format DXF/DWG. Opisy, zestawienia, specyfikacje – format MS Word, MS Excel.
- 22) Wykonawca - projektant jest zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, aż do zakończenia okresu rękojmi i gwarancji za wady robót budowlanych,
- 23) Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą w 3 egzemplarzach wersji papierowej i 1 egzemplarz wersji elektronicznej.
- 24) • Inne opracowania niż wyżej wymienione a niezbędne do wykonania przedmiotu umowy w tym m.in.: dotyczące zagospodarowania przestrzennego i uzyskania decyzji na rolnicze wykorzystanie odpadów
- 25) Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do oczyszczalni ścieków i kanalizacji eksploatacji

Ad. B. Zakres robót wykonawczych

- Wykonanie przedmiotu umowy robót budowlano – montażowych obejmujących Budowa oczyszczalni ścieków wraz z budową kanalizacji sanitarnej w Gminie Grodziczno – I etap w ustalonym terminie, zgodnie z dokumentacją projektową, sztuką budowlaną i zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego, na ustalonych warunkach oraz z należytą starannością
- Przedłożenie Zamawiającemu nie później niż w dniu przekazania placu budowy harmonogramu rzeczowo – finansowego wykonania robót oraz planu BIOZ
- Zapewnienia objęcia kierownictwa budowy przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane zgodne z zakresem wykonywanych prac będącym członkiem PIIB
- Zabezpieczenie mienia Zamawiającego znajdującego się na placu budowy
- Utrzymywanie porządku na terenie budowy oraz usuwanie na własny koszt zbędnych materiałów, odpadów i śmieci
- Ponoszenie odpowiedzialności finansowej i karnej za szkody wyrządzone przez Wykonawcę właścicielom lub użytkownikom posesji sąsiadujących z terenem budowy
- Ponoszenie odpowiedzialności za naruszenie istniejącego wszelkiego rodzaju sieci uzbrojenia terenu i urządzeń podziemnych i nadziemnych. Naprawa uszkodzonych podczas prowadzenia robót urządzeń nadziemnych i podziemnych - w uzgodnieniu z ich użytkownikami (administratorami)
- Zorganizowania miejsca stanowiącego zaplecze socjalno-magazynowe oraz ponoszenie kosztów związanych z jego utrzymaniem
- Zapewnienie i uzgodnienie Projektu organizacji ruchu oraz oznakowanie dróg zgodnie z tym projektem
- Zajęcie pasa drogowego na czas prowadzonych robót oraz poniesienie kosztów z tym związanych u zarządcy drogi w przypadku takiej konieczności,
- Zabezpieczenie dojazdu do posesji przyległych do placu budowy, a w razie utrudnień poinformowanie mieszkańców z odpowiednim wyprzedzeniem.
- Dbłość o środowisko naturalne, w tym aby odpady i emisje zanieczyszczeń terenu budowy, a w szczególności ścieki, pyły, wyliewy i hałas były możliwe najmniejsze, nie przekraczały dopuszczalnych prawem norm i nie stanowiły zagrożenia dla środowiska naturalnego
- Prowadzenie dziennika budowy przez osoby uprawnione
- Zgłaszanie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego gotowości do odbioru każdej roboty zanikającej lub ulegającej zakryciu z odpowiednim wyprzedzeniem. Jeśli wykonawca

nie poinformował o tym Zamawiającego / Inspektora nadzoru zobowiązany jest dokonać odkryć, odwiertów niezbędnych do zbadania robót, a następnie przywrócić roboty do stanu pierwotnego na własny koszt.

- Przeprowadzenie prób końcowych (próby ciśnień, szczelności i badań bakteriologicznych oraz rozruchu technologicznego) i nadzór nad próbami eksploatacyjnymi;
- w tym także spełnienie wymagań dozoru technicznego dla urządzeń ciśnieniowych;
- Dokonanie wszelkich uzgodnień, zgłoszeń i uzyskanie pozwoleń niezbędnych na etapie prowadzenia robót budowlanych
- Przywrócenie do stanu pierwotnego nawierzchni dróg, chodników, znaków w przypadku ich zniszczenia podczas robót, z uprzednim zagęszczeniem wszystkich przejść poprzecznych i podłużnych wykonywanych w pasach drogowych, po wykonaniu zagęszczenia należy wykonać pomiar zagęszczenia gruntu i przedłożyć wyniki Zamawiającemu na piśmie przed podpisaniem protokołu odbioru robót.
- Przywrócenie do stanu pierwotnego wszystkich nieruchomości na których prowadzone będą roboty budowlane wraz z potwierdzeniem powyższego oświadczeniami właścicieli nieruchomości
- Wykonanie kompleksowej obsługi geodezyjnej wraz z inwentaryzacją powykonawczą przedmiotu zamówienia. Zamawiający może zażądać w każdym etapie wykonywanych robót szkice z tycznia i inwentaryzacji. Dla zewnętrznych instalacji wodociągowo-sanitarno-technologicznych inwentaryzację należy przeprowadzić w odkrytych otwartych i umocnionych wykopach. Dokumentację geodezyjną powykonawczą ze złożeniem jej do stosownego urzędu i uzyskaniu wpisów w stosowną ewidencję.
- Opracowanie i przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej w 3 egzemplarzach papierowych i wersji elektronicznej w formacie pdf, spiętej w teczce ze spisem treści i -ponumerowanymi stronami. Dokumentacja winna zawierać: oświadczenie kierownika budowy, uprawnienia budowlane i potwierdzenie przynależności do PIIB, dokumentację powykonawczą z naniesionymi odstępstwami i zmianami, mapę inwentaryzacyjną, protokoły z prób, badań, pomiarów i sprawdzeń, atesty i certyfikaty dla wbudowanych urządzeń i materiałów
- Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie
- W przypadku powierzenia części zamówienia Podwykonawcy, Wykonawca zobowiązany jest zgłosić ten fakt Zamawiającemu celem uzyskania na to zgody. Wykonawca odpowiada za działania i uchybienia Podwykonawcy.

Realizacja powyższego zakresu winna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy, a w szczególności ustawę Prawo Budowlane wraz z przepisami wykonawczymi, przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie i potencjał wykonawczy określony w SWZ oraz przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje i doświadczenie.

W celu oszacowania i wyceny zakresu robót dla potrzeb sporządzenia oferty należy kierować się wynikami wizji terenowych, analiz, pomiarów i inwentaryzacji własnych, oraz zapisami programu funkcjonalno-użytkowego. Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaj i ilość robót określonych w PFU i koncepcji może ulec zmianie po opracowaniu szczegółowej dokumentacji projektowej. Szczegółowe rozwiązania wpływające na zwiększenie zakresu i wartości robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.

UWAGA:

Podane parametry urządzeń OŚ, ustalone na podstawie dostępnych na etapie opracowania PFU materiałów, wstępnych pomiarów i wizji lokalnej zostały podane jako wartości służące opisowi przedmiotu zamówienia. Określone parametry w niniejszym PFU pozwolą uzyskać osiągnięcie zamierzonego przez realizację inwestycji celu. Docelowe wartości poszczególnych parametrów będą wynikać z opracowanej dokumentacji projektowej lecz nie mogą być gorsze od zakładanych w PFU.

Postanowienia ogólne

Zakres prac obejmuje również uporządkowanie terenu inwestycji z przywróceniem do stanu pierwotnego oraz wykonanie niezbędnych prób i sprawdzeń, oraz zgłoszenie zakończenia robót do odpowiedniej jednostki Nadzoru Budowlanego lub uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (odbioru obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną i Straż Pożarną oraz Dozór Techniczny) – o ile będzie wymagane. W zakresie wykonania pozostaje także obsługa geodezyjna z inwentaryzacją

powykonawczą oraz obsługa geotechniczna. Przebudowę obiektu zaprojektować zachowując ciągłość pracy OŚ w aktualnych przepływach i wydajnościach.

Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo - kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.

Ze względu na specyfikę zamówienia nie określa się szczegółowych właściwości funkcjonalno-użytkowych.

1.2. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte po uzyskaniu przez Wykonawcę uprawnionego pozwolenia na budowę bądź też po skutecznym zgłoszeniu robót budowlanych

tj. jeśli w terminie 30 dni od daty przedłożenia wniosku nie otrzymamy żadnego sprzeciwu, oznacza to, że możemy rozpocząć wykonywanie robót i realizację projektu budowlanego. Inwestor lub działający w jego imieniu Pełnomocnik może też zwrócić się do urzędu o wydanie zaświadczenia o niewniesieniu sprzeciwu. Dokument taki można uzyskać w trybie artykułu 217 kodeksu postępowania administracyjnego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z przepisami. Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów lub zaniechań w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Terminy realizacji zamówienia.

Przedmiotowe zadanie realizowane będzie w terminach określonych przez Zamawiającego w SWZ.

Gwarancja i rękojmia

Rękojmia i Gwarancja - Okres rękojmi i gwarancji - zgodnie z SWZ

Reklamacje: Terminy dotyczące usuwania stwierdzonych usterek i wad w ramach reklamacji - zgodnie z SWZ

1.2.1 Wymagania Zamawiającego dotyczące przygotowania terenu budowy.

Zamawiający przekaze Wykonawcy Teren Budowy na zasadach określonych w umowie. Przekazanie terenu budowy nastąpi protokolarnie. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wytycznych Zamawiającego dotyczących przekazanego terenu i obiektów.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca. Wykonawca poniesie także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia również wszelkich opłat związanych z korzystaniem z mediów w czasie trwania Kontraktu oraz kosztów ewentualnych likwidacji przyłączy po ukończeniu Kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia i dokonanie uzgodnień

1.2.2. Wymagania Zamawiającego dotyczące architektury

Z uwagi na specyfikę i charakter budowy oczyszczalni ścieków Zamawiający nie przedstawia szczegółowych wymagań dotyczących architektury.

1.2.3. Wymagania Zamawiającego dotyczące konstrukcji

Wykonanie robót należy zaprojektować zgodnie z wymaganiem Polskich Norm i spełnieniem szczegółowych zasad określonych w przepisach szczególnych, zaaprobowane przez zamawiającego, w ramach akceptacji rozwiązań koncepcyjnych i

1.2.4. Wymagania Zamawiającego dotyczące instalacji

Wykonanie robót należy zaprojektować zgodnie z wymaganiem Polskich Norm i spełnieniem szczegółowych zasad określonych w przepisach szczególnych, zaaprobowane przez zamawiającego, w ramach akceptacji rozwiązań koncepcyjnych i projektowych. Projekt budowlany musi uwzględniać wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody budowy i doбором technologii, urządzeń, materiałów oraz sposobu prowadzenia robót. Dobrana technologia, urządzenia i materiały muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU, a w szczególności posiadać niezbędne deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe.

1.2.5. Wymagania Zamawiającego dotyczące wykończenia obiektu

Prace wykończeniowe należy uwzględnić szczegółowo w Projekcie Technicznym i Wykonawczym zaaprobowanym przez Zamawiającego zwłaszcza w zakresie kolorystyki elewacji, wnętrza jakości okien i drzwi zewnętrznych, płytek gresowych i ceramicznych. Ocieplenie styropian grafitowy o gr. 20 cm i Lambda min 33, , rynny i rury spustowe, parapety zewnętrzne alu-cynk o trwałości min 25 lat, tynk zewnętrzny silikonowy (system od jednego producenta podkład, siatka, klej, tynk) w kolorze jasnym, okna PVC z mikrowentylacją $U=1,1$; Drzwi zewnętrzne stalowe ocieplone $U=1,5$. Drzwi wewnętrzne PVC.

1.2.6. Wymagania Zamawiającego dotyczące zagospodarowania terenu

Projektowane zagospodarowanie terenu OŚ, sposób i forma zabudowy powinny być zgodne z decyzją lokalizacyjną. Przy sytuowaniu obiektów na terenie działki powinny być zachowane odległości pomiędzy budynkami i urządzeniami terenowymi oraz odległości od granic działki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 poz. 1065 z późn. zmianami), a także w przepisach powiązanych, w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej, o drogach publicznych. Do urządzeń należy zapewnić dojazd i dojście, odpowiedni do przeznaczenia i sposobu użytkowania oraz wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określonych w przepisach odrębnych. Dojścia i dojazdy do obiektów budowlanych powinny mieć zainstalowane oświetlenie elektryczne zapewniające bezpieczne użytkowanie po zapadnięciu zmroku. Szerokość, promienie łuków dojazdów, nachylenie podłużne i poprzeczne oraz

nośność nawierzchni należy dostosować do gabarytów, ciężaru i warunków ruchu pojazdów na terenie OŚ.

2. BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

2.1. ZAŁOŻENIA DO BILANSU

Do projektowanej oczyszczalni ścieki doprowadzone będą rurociągiem tłocznym od mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej. Dodatkowo przyjęto ilość ścieków z usług i obiektów publicznych oraz ścieki dowożone od okolicznych mieszkańców niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej. Dodatkowo uwzględniono perspektywę wzrostu liczby mieszkańców zlewni oraz ujęto wody infiltracyjne i opadowe przedostające się do kanalizacji sanitarnej.

Wartości wskaźników produkcji ścieków przyjęto na podstawie wskaźników ilości zużywanej wody określonych wg Rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70) z uwzględnieniem rzeczywistych jednostkowych wskaźników produkcji ścieków przez mieszkańca dla zlewni.

Bilans ilościowy opracowano przy następujących założeniach:

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca | $q = 100 \text{ l/MR} \times d$ |
| 2. Współczynnik produkcji ścieków od mieszkańców nie podłączonych | $q = 50 \text{ l/MR} \times d$ |
| 3. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych | $N_d = 1,3$ |
| 4. Współczynnik nierównomierności godzinowej | $N_h = 2,0$ |
| 5. Ilość wód infiltracyjnych i balastowych | $i = \text{ok. } 12 \%$ |

Bilans jakościowy ścieków został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca. Wartości jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto na podstawie danych literaturowych z uwzględnieniem warunków zlewni, tj. rzeczywiste dane dot. jakości ścieków dopływających.

Wskaźnik	Ścieki bytowe dopływające	Ścieki dowożone bytowe dopływające
CHZT [g/MRxd]	0,120	0,120
BZT ₅ [g/MRxd]	0,060	0,060
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,055	0,065
Azot ogólny [g/MRxd]	0,010	0,011
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,016	0,018

2.2. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO – JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans opracowano na podstawie założeń przekazanych przez Zamawiającego dla etapu docelowego, kiedy przewiduje się skanalizowanie całej zlewni gminy.

Założenia przejęte do bilansu

- | | |
|---|------------|
| 1. Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej | 6.000 osób |
| 2. Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi | 500 osób |
| 3. Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej - perspektywa | 500 osób |
| 4. Obiekty publiczne podłączone do sieci kanalizacyjnej | |
| o Szkoła podstawowa ok. 350 uczniów | |
| o Remiza OSP | |
| o Urząd Gminy Grodziczno | |
| o Ośrodek zdrowia | |
| 5. Inne – perspektywa | |

2.2.1. Ilość ścieków

Podsumowanie docelowego bilansu ilościowego ścieków

Lp.	Wyszczególnienie	Wskaźnik	Ilość osób	$Q_{dśr}$ m ³ /d	N_d	Q_{dmax} m ³ /d	N_h m ³ /h	Q_{hmax} m ³ /h
1	Ilość ścieków bytowych	100 l/MRxd	6 000	600,0	1,3	780,0	2,0	65,0
2	Ilość ścieków dowożonych	50 l/MRxd	500	25,0	1,2	30,0	1,2	1,5
3	Ilość ścieków z usług	---	---	40,0	1,3	52,0	2,0	4,3
4	Perspektywa rozwoju	100 l/MRxd	500	50,0	1,3	65,0	2,0	5,4
5	Ilość wód balastowych	12%	---	85,0	1,3	113,0	3,0	13,7
	RAZEM		7 000	800,0	---	1 040,0	---	90,0

2.2.2. Jakość ścieków

Podsumowanie docelowego bilansu jakościowego ścieków

Stężenie zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające	Razem
$Q_{dśr}$ [m ³ /dobę]	735,0	25,0	40,0	800,0
CHZT [mg/dm ³]	1 061,2	2 400,0	1 200,0	1 110,0
BZT ₅ [mg/dm ³]	530,6	1 200,0	600,0	555,0
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	486,4	1 300,0	500,0	512,5
Azot ogólny [mgN/dm ³]	88,4	220,0	100,0	93,1
Fosfor ogólny [mgP/dm ³]	14,1	36,0	13,0	14,8

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 12 % średniego dopływu ścieków
- (2) Zakładano, iż ścieki dopływające z usług będą wstępnie podczyszczone zgodnie z Rozp. Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. nr 136, poz. 964 z dnia 28.07.2006 r.)

Ładunek zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi dopływające	Razem
$Q_{dśr}$ [m ³ /dobę]	735,0	25,0	40,0	800,0
CHZT [kg/d]	780,0	60,0	48,0	888,0
BZT ₅ [kg/d]	390,0	30,0	24,0	444,0
Zawiesina ogólna [kg/d]	357,5	32,5	20,0	410,0
Azot ogólny [kgN/d]	65,0	5,5	4,0	74,5
Fosfor ogólny [kgP/d]	10,4	0,9	0,5	11,8

2.2.3. Wymagany stopień oczyszczania ścieków

Dla oczyszczalni RLM obliczono na podstawie projektowanego maksymalnego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ dopływającego do oczyszczalni w ciągu roku przy czym:

ϵ_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT ₅ dopływający do oczyszczalni	444 kg/d
l_{BZT5} – ładunek jednostkowy BZT ₅ powstający od 1 mieszkańca	60 g/MRxd
Wielkość obiektu:	7.400 RLM

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) dla RLM zakresie 2.000 ÷ 9.999

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
S_{ChZT}	gO_2/m^3	125	1110,0	88,7
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	555,0	95,5
S_{ZO}	g/m^3	35	512,5	93,2
Odczyn	pH	6,5 – 9,0	---	---

2.2.4. Wielkość docelowego obiektu

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 2 \times 400 \text{ m}^3/\text{dobę} = 800 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 1.040 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna godzinowa wydajność mechanicznego stopnia $Q_{hmax} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- Maksymalna godzinowa wydajność biologicznego stopnia $Q_n = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

2.3. BILANS ILOŚCIOWO – JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW - I. ETAP REALIZACJI INWESTYCJI

Bilans opracowano na podstawie wytycznych Zamawiającego przy założeniu realizacji - budowy oczyszczalni ścieków w 2 etapach. Wielkość obiektu zrealizowanego w I. etapie wynosić będzie 50 % docelowej wydajności obciążenia ładunkiem zanieczyszczenia. W przypadku braku sieci kanalizacyjnej możliwe będzie przyjęcie zwiększonej ilości ścieków dowożonych od mieszkańców niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej w ilości nieprzekraczającej projektowanego ładunku zanieczyszczenia.

Założenia przejęte do bilansu

- Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej 1.100 osób
- Ilość mieszkańców obsługiwanych wozami asenizacyjnymi 2.200 osób
- Ilość mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej - perspektywa 500 osób
- Obiekty publiczne podłączone do sieci kanalizacyjnej
 - Szkoła podstawowa ok. 350 uczniów
 - Remiza OSP
 - Urząd Gminy Grodziczno
 - Ośrodek zdrowia

2.3.1. Ilość ścieków

Podsumowanie bilansu ilościowego ścieków w I. etapie realizacji inwestycji

Wyszczególnienie	Wskaźnik	Ilość osób	$Q_{dśr}$ m^3/d	N_d	Q_{dmax} m^3/d	N_h m^3/h	Q_{hmax} m^3/h
Ilość ścieków bytowych	100 l/MRxd	1 100	110,0	1,3	143,0	2,0	11,9
Ilość ścieków dowożonych	50 l/MRxd	2 200	110,0	1,0	110,0	1,2	5,5
Ilość ścieków z usług	---	---	20,0	1,3	26,0	2,0	2,2
Perspektywa rozwoju	100 l/MRxd	200	20,0	1,3	26,0	2,0	2,2

Ilość wód balastowych	15%	---	20,0	1,7	35,0	3,0	4,3
RAZEM		3 500	280,0	---	340,0	---	26,0

2.3.2. Jakość ścieków

Podsumowanie bilansu jakościowego ścieków zrealizowanego w I. etapie

Stężenie zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi doływające	Razem
Q_{dsr} [m ³ /dobę]	150,0	110,0	20,0	280,0
CHZT [mg/dm ³]	1 040,0	2 400,0	1 200,0	1 500,0
BZT ₅ [mg/dm ³]	520,0	1 200,0	600,0	750,0
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	476,7	1 300,0	500,0	762,5
Azot ogólny [mgN/dm ³]	86,7	220,0	100,0	132,9
Fosfor ogólny [mgP/dm ³]	13,9	36,0	13,0	21,4

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 15 % średniego dopływu ścieków
- (2) Zakładano, iż ścieki doływające z usług będą wstępnie podczyszczone zgodnie z Rozp. Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. nr 136, poz. 964 z dnia 28.07.2006 r.)

Ładunek zanieczyszczeń	⁽¹⁾ Ścieki bytowe	Ścieki dowożone	⁽²⁾ Usługi doływające	Razem
Q_{dsr} [m ³ /dobę]	150,0	110,0	20,0	280,0
CHZT [kg/d]	132,0	264,0	24,0	420,0
BZT ₅ [kg/d]	66,0	132,0	12,0	210,0
Zawiesina ogólna [kg/d]	60,5	143,0	10,0	213,5
Azot ogólny [kgN/d]	11,0	24,2	2,0	37,2
Fosfor ogólny [kgP/d]	1,8	4,0	0,3	6,0

3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Dla oczyszczalni RLM obliczono na podstawie projektowanego maksymalnego ładunku zanieczyszczenia wyrażonego wskaźnikiem BZT₅ doływającego do oczyszczalni w ciągu roku przy czym:

\mathcal{L}_{BZT5} – projektowy dobowy ładunek BZT₅ doływający do oczyszczalni 210 kg/d
 I_{BZT5} – ładunek jednostkowy BZT₅ powstający od 1 mieszkańca 60 g/MR×d
Wielkość obiektu: **3.500 RLM**

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) dla RLM zakresie 2.000 ÷ 9.999

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
S_{ChZT}	gO_2/m^3	125	1500,0	91,7
S_{BZT_5}	gO_2/m^3	25	750,0	96,7
S_{ZO}	g/m^3	35	762,5	95,4
Odczyn	pH	6,5 – 9,0	---	---

4. WIELKOŚĆ ZBUDOWANEGO OBIEKTU

Wydajność obiektu po zakończeniu inwestycji będzie następująca:

- Średnia dobową ilość ścieków $Q_{dśr} = 280 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{dmax} = 340 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna godzinową wydajność obiektu $Q_{hmax} = 26 \text{ m}^3/\text{h}$

Sukcesywna budowa sieci kanalizacyjnej powodować będzie, iż ilość ścieków dowożonych będzie spadać, wydajność hydrauliczna obiektu będzie następująca.

- Średnia dobową ilość ścieków $Q_{dśr} = 400 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobową ilość ścieków $Q_{dmax} = 520 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna godzinową wydajność mechanicznego stopnia $Q_{hmax} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$

Uwaga: Dane do bilansu ścieków należy zweryfikować po opracowaniu projektu wstępnego sieci kanalizacyjnej przyjętej do realizacji w I. etapie. Bilans ostateczny podany będą w dokumentacji projektowej.

5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

5.1. USUWANIE SKRATEK

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie spowoduje ok. **90 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **5 - 10 %** zanieczyszczenia w postaci BZT_5 , usunięcie ew. tłuszczu. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (12 l/MR·rok) po płukaniu i prasowaniu wynosić będzie:

- Ilość skratek: $V = \text{ok. } 115 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar skratek: $M = 60 \% \times 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,15 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,07 \text{ t/d}$

5.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych zaprojektowano piaskownik poziomy. Piasek z piaskownika podawany będzie przenośnikiem do kontenera w wywożony do zagospodarowania. Ilość piasku (5 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Ilość piasku: $V = \text{ok. } 48 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar piasku: $M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,048 \text{ m}^3/\text{d} = \text{ok. } 0,07 \text{ t/d}$

5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Przewidywana jakość ścieków po wstępnym podczyszczaniu dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania ścieków przy założeniu ok. 5 % redukcji zanieczyszczania na stopniu wstępnego mechanicznego podczyszczania (sito gęste, piaskownik poziomy) ścieków będzie następująca:

Wskaźnik	Ścieki surowe	Stopień redukcji	Ścieki podczyszczone
$Q_{dśr}$ [m ³ /d]	280,0		280,0
CHZT [mg/dm ³]	1 500,0	5,0%	1 425
BZT ₅ [mg/dm ³]	750,0	5,0%	713
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	762,5	8,0%	724
Azot ogólny [mg/dm ³]	132,9	3,0%	128,9
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	21,4	2,0%	20,9
Odczyn [pH]	6,8 - 7,5	---	6,8 - 7,5

5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Założenia przyjęte do obliczeń technologicznych:

- Obliczenia wykonano ciągu technologicznego o wydajności $Q_{dśr} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
- Zakłada się pełną nitryfikację w temperaturze ścieków w reaktorze biologicznym $T_R = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ wspólnie z usuwaniem węgla organicznego
- Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze $SM = 5,0 - 6,0 \text{ kg/m}^3$
- Azot asymilowany przez biomasę 5 % BZT₅
- Fosfor asymilowany przez biomasę 1 % BZT₅

Ładunki zanieczyszczeń w dopływie:

ChZT	$B_{d,ChZT}$	444	444	444 kg/d
ChZT substancji rozpuszczonych	$B_{d,SChZT}$	252	252	252 kg/d
BZT ₅	$B_{d,BZT}$	222	222	222 kg/d
Zawiesina ogólna	$B_{d,XSM}$	205	205	205 kg/d
Azot Kjeldahla	$B_{d,TKN}$	37,3	37,3	37,3 kg/d
Azot amonowy	$B_{d,NH4}$	16,8	16,8	16,8 kg/d
Azot azotanowy	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0	0,0 kg/d
Fosfor	$B_{d,P}$	5,9	5,9	5,9 kg/d

5.4.1. Bilans związków biogennych

Bilans azotu:

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	C_N	93,3 mg/l
Azot związany w biomacie	$X_{orgN,BM}$	27,8 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	2,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	62,5 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	12,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	50,5 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,091 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V_D/V_{BB}	0,33 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,099 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	$S_{NO3,D}$	54,9 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	7,6 mg/l
Maksymalny czas cyklu	t_T	3,93 h

Eliminacja fosforu:

Objętość beztlenowej komory mieszania	V_{BioP}	48 m ³
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla Q_t , $RV=1$)	t_{BioP}	1,2 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	14,8 mg/l
Fosfor związany w biomacie (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	5,5 mg/l
Fosfor związany w biomacie (zwiększona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	8,3 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	0,9 mg/l

5.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora

Pojemność komory osadu czynnego:

Wymagany wiek osadu	wym. t_{SM}	12,3 d
Wymagana ilość osadu	wym. M_{SM}	3575 kg
Wymagana pojemność	V_{BB}	481 m ³
Założona pojemność	V_{BB}	650 m ³
Istniejący wiek osadu	t_{SM}	17,4 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	$t_{SM,aer.}$	11,7 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	2,55 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT_5	$B_{R,BZT}$	0,34 kg/(m ³ *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT_5	$B_{SM,BZT}$	0,06 kg/(kg*d)

Przyrost osadu:

Osad z rozkładu zw.węgla	$\ddot{U}_{d,C}$	195 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\ddot{U}_{d,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$\ddot{U}_{d,BioP}$	10 kg/d
Osad ze strącania fosforu	$\ddot{U}_{d,F}$	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	\ddot{U}_d	205 kg/d

5.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza

Zużycie tlenu:

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	285 kg/d
na nityfikację	$OV_{d,N}$	108 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denityfikacji	$OV_{d,D}$	-69 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	OV_d	323 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	f_C	1,15 -
Współczynnik uderzeniowy dla nityfikacji	f_N	1,80 -
Godzinowe zużycie tlenu	OV_h	25,5 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	32,6 kg/h

Parametr	Jednostka	Wartość
Wymagany transfer tlenu przy $\alpha = 0,60$: SOTR	kgO_2/h	54
Wysokość czynna reaktora: H_{CZ}	m	5,0

Type: Q 1. Length (m): 4.0 1. Number: 10

Tank Bottom Area	Tank Volume	Diffuser Area	Bottom Coverage
65.00 m ²	325.00 m ³	7.00 m ²	10.8%

Operation Mode:	Min	Max	Peak
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]:	8.8	49.5	71.2
Airflow [Nm ³ /h]:	70	560	840
Airflow [Bm ³ /h]:	81	650	975
Specific Airflow [Nm ³ /m ² h]:	10	80	120

Operation Mode:	1	2
Required Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h] per tank	11.0	27.0
Guarantee Figures		
Per tank		
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	11.0	27.0
Airflow [Nm ³ /h]	91	279
Airflow [Bm ³ /h]	106	323
For 2 tank(s)		
Standard Oxygen Transfer Rate [kg/h]	22.0	54.0
Airflow [Nm ³ /h]	182	557
Airflow [Bm ³ /h]	211	647
Specific Airflow [Nm ³ /m ² h]	13	40
Standard Oxygen Transfer Efficiency [%]	40.4%	32.4%
Specific Standard Oxygen Transfer Efficiency [%/m]	8.2%	6.5%
Specific Standard Oxygen Transfer Rate [g/Nm ³ m]	24.4	19.6

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalne zapotrzebowanie powietrza	Bm^3/h	2 ciągi \times 310 = 620 m ³ /h

5.5. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dla stanu docelowego przewidziano do pracy dwa ciągi technologiczne o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Ilość ciągów technologicznych	Szt.	2
Całkowita pojemność komór osadu czynnego - V_C	m^3	1.050
- Komora selektora / defosfatacji - V_{SE}	m^3	48
- Komora regeneracji - V_{KR}	m^3	53 m^3
- Komora napowietrzania - V_{KN}	m^3	2 szt. \times 325 = 650 m^3
- Komora separacji / denitryfikacji - V_{KS}	m^3	2 szt. \times 150 = 300 m^3
- Komora zagęszczania osadu - V_{ZO}	m^3	80 m^3
- Komora stabilizacji osadu - V_{TS}	m^3	160 m^3
- Wiek osadu w reaktorze biologicznym	dni	ok. 18

5.6. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO

Osad nadmierny pobierany będzie z komory sedymentacji windą powietrzną do komory regeneracji z której podawany będzie poprzez hydrocyklon do komory, gdzie następuje zagęszczanie grawitacyjne. Woda nadosadowa odprowadzana poprzez dekanter przelewem do układu kanalizacji wewnętrznej w celu ponownego oczyszczania. Następnie osad zagęszczony podawany będzie do komory stabilizacji osadu.

Zgodnie z wytycznymi ATV dla tlenowej stabilizacji osadu wymagany wiek osadu można obliczyć wg. wzoru $T_{osadu} = 25 \text{ dni} \times 1.072^{(12-T)}$, z czego przy temperaturze 12 °C wiek osadu dla stabilizacji wynosi 25 dni. Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

- Produkcja osadu nadmiernego $M_N = \text{ok. } 200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Ilość osadu w procesie stabilizacji $M_{ST} = \text{ok. } 200 \text{ kg}_{sm}/\text{d}$
- Odwodnienie osadu po zagęszczeniu $o = 1,1 - 1,3 \%$
- Objętość osadu po stabilizacji $Q_{ST} = \text{ok. } 17 \text{ m}^3/\text{d}$
- Czas stabilizacji osadu $T_{ST} = \text{ok. } 10 \text{ dni}$
- Całkowity wiek osadu w układzie $T = \text{ok. } 28 \text{ dni}$

Osad nadmierny podawany będzie przez hydrocyklon w ilości ok. $Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ i wydajności $M = 100 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$. Część osadu o gorszych właściwościach sedymentacyjnych w ilości ok. 82 % tj. objętości $Q_{h1} = \text{ok. } 16 \text{ m}^3/\text{h}$ i masowo ok. $M_1 = 60 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$ odprowadzana będzie do komory zagęszczania osadu. Reszta w ilości $Q_{h2} = \text{ok. } 4 \text{ m}^3/\text{h}$ i masowo ok. $M_2 = 40 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$ odprowadzana będzie z powrotem do reaktora biologicznego. Czas pracy układu odprowadzania osadu wynosić będzie $T = 200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 60 \text{ kg}_{sm}/\text{h} = \text{ok. } 3,3 \text{ h}/\text{dobę}$. Objętość osadu nadmiernego wynosić będzie $V = 16 \text{ m}^3/\text{h} \times 3,3 \text{ h}/\text{dobę} = 53 \text{ m}^3/\text{dobę}$ o odwodnieniu $o = 3,7 \text{ kg}/\text{m}^3$

5.7. TLENOWA STABILIZACJA I HIGIENIZACJA OSADU WAPNEM

5.7.1. Ilość osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu po procesie tlenowej stabilizacji osadu wykorzystano prasę śrubową. Ilość osadu przy zakładanym o **odwodnieniu 15 – 17 % przyjęto 16 %** wynosić będzie:

- Ilość osadu po procesie stabilizacji: $M_{OD} = \text{ok. } 200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$
- Objętość osadu po procesie stabilizacji: $V_{OD} = \text{ok. } 20 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W celu uzyskania wymaganego stopnia odwadniania osadu, dozowany będzie flokulant, przewidywana dawka wynosi:

- Etap projektowany: ok. $9 \text{ g}_{AS}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $2,0 \text{ kg}_{AS}/\text{dobę}$
- Zapotrzebowanie PIX: ok. $0,05 \text{ l}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $10 \text{ dm}^3_{PIX}/\text{dobę}$

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 1 zmianie (6 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do odwodnienia: $M_{OD} = 200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$ o odwodnieniu ok. 1,1 – 1,3 %
- Wydajność urządzenia: $Q_h = 200 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 280 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 6 \text{ h} = \text{ok. } 50 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$, tj. ok. $5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dobowa ilość osadu odwodnionego: $V_{OD} = 200 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 16 \% = \text{ok. } 1,3 \text{ m}^3/\text{dobę}$

5.7.2. Ilość osadu po wapnowaniu

W celu uzyskania higienizowanego osadu po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, przewidywana dawka wynosi:

- Etap projektowany: ok. $0,3 \text{ kgCaO}/\text{kg}_{sm}$ tj. ok. $60 \text{ kgCaO}/\text{dobę}$

Ilość osadu po wapnowaniu o **odwonieniu 17 % - 19 %, przyjęto ok. 18 %**, wynosić będzie :

- Ilość osadu po procesie $[1 + (0,3 \text{ kgCaO}/\text{kg} + 0,096 \text{ Ca(OH)}_2/\text{kg})] \times 200 \text{ kg}_{sm}/\text{d} = \text{ok. } 280 \text{ kg}_{sm}/\text{d}$
- Dobowa ilość osadu odwodnionego: $V_{OD} = 280 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 18 \% = \text{ok. } 1,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

6. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi przewiduje się budowę oczyszczalni ścieków w układzie przypiływu ciągłego o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 280 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 340 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Docelowo:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dśr} = 400 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków $Q_{dmax} = 520 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Uwaga: Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w koncepcji posiadają symbol oraz numer związany z miejscem zainstalowanego urządzenia oraz podłączenia do określonej szafki elektryczno sterowniczej. Poniżej opisano przykładowe urządzenie i opisem symbolów

Symbol urządzenia technologicznego DM-1.01

DM – dmuchawa

1 – zasilana z szafki elektryczno – sterowniczej RT-01

01 – urządzenie numer 1

Uwaga: Dane techniczne urządzeń przyjęte w opracowaniu są szacunkowymi. Szczegółowe parametry techniczne urządzeń podane będą w dokumentacji projektowej.

Elementy technologiczne oczyszczania ścieków

1. Komora zasuw, Ob.-1

2. Punkt zlewny ścieków dowożonych, Ob.-2
 - Taca najazdowa, Ob.-2A
 - Stacja odbioru ścieków, Ob.-2B
 - Szybkozłujące do odbioru
 - Sito skratkowe z praso-płuczką skratek
 - Pomiar przepływu ścieków lub osadów dowożonych
 - Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych
3. Zbiornik uśredniający ścieków dowożonych, Ob.-5
 - Układ napowietrzania / mieszania
 - Stacja pomp ścieków dowożonych
 - Stacja korekty odczynu
4. Budynek socjalno – techniczny Ob.-3
 - Pomieszczenie mechanicznego podczyszczania ścieków
 - * Zblokowane urządzenie - Sito gęste z praso-płuczką skratek i piaskownikiem poziomym z napowietrzaniem i płuczką piasku
 - Pomieszczenie kontenerów na odpady
 - Pomieszczenie dmuchaw
 - * Układ dystrybucji powietrza
 - * Stacja Dmuchaw typu Root's
5. Reaktor biologicznego oczyszczania ścieków, Ob.-4
 - Selektor beztlenowy – **SE**
 - Komora regeneracji osadu – **KR**
 - Komora napowietrzania – **KN1 ÷ KN2**
 - Komora separacji – **KS1 ÷ KS2**
 - Komora zagęszczania osadu – **ZO**
 - Komora stabilizacji osadu – **ST**
6. Studnia pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob.-6
 - Przepływomierz elektromagnetyczny
7. Wylot ścieków do odbiornika, Ob.-7

Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków. Dodatkowo obiekt wyposażone będzie w system monitoringu i wizualizacji pracy podstawowych urządzeń technologicznych.

Budynek socjalno-techniczny Ob.-3 dla potrzeb obsługi oraz mechanicznego podczyszczania ścieków wykonany metodą tradycyjną. Piętro budynku wykorzystane będzie do zlokalizowania sito – piaskownika oraz pomieszczeń dla obsługi. Na parterze budynku wydzielono pomieszczenie dmuchaw oraz pomieszczenie kontenerów na skratki, piasek i ew. tłuszcz.

6.1. KOMORA ZASUW, OB.-1

Ścieki surowe dopływają na teren oczyszczalni ścieków rurociągiem tłocznym. Na terenie zlokalizowana komora zasuw umożliwiająca skierowanie ścieków do zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych lub podawanie ścieków bezpośrednio do stacji mechanicznego podczyszczania ścieków.

Parametry techniczne zbiornika	1 szt.
– Wymiary	D × H = 2,0 × 2,0 m
Wyposażenie technologiczne	1 kpl.

⇒ Zasuwa nożowa automatyczna ZA-6.02÷ZA-6.03	2 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,55 kW

6.2. STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-2B

Na rurociągu grawitacyjnym odbierającym ścieki dowożone bytowe (z częstotliwością opróżniania zbiornika na nieczystości płynne maksimum raz na 2 miesiące) zainstalowany będzie macerator, którego zadaniem jest rozdrobnienie części stałych zawartych w ściekach dowożonych i ochrona instalacji technologicznej.

Stacja poprzez rejestrację i kontrolę zrzutów usprawnia przyjmowanie ścieków i osadów dowożonych, zabezpieczając równocześnie oczyszczalnię przed zniszczeniem. Stacja pozwala na identyfikowanie dostawców przez wprowadzenie danych oraz uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Na rurociągu grawitacyjnym ścieków dowożonych zainstalowany będzie elektromagnetyczny przepływomierz ścieków dowożonych. Odczyt wartości realizowany jest poprzez sterownik przemysłowy połączony z drukarką umożliwiającą wydruk danych.

W skład punktu zlewnego wchodzi:

- ⇒ Taca najazdowa, Ob.-2A
- ⇒ Stacja odbioru ścieków dowożonych, Ob.-2B
 - Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego z układem odcinającym i pomiarowym
 - Macerator
 - Rejestracja dostawców oraz ilości ścieków dowożonych

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
– Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m	
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem ZA-4.01	1 szt.
– Średnica	DN125
⇒ Sito spiralne z praską skratek SS-4.01	1 kpl.
– Wydajność	Q _m = 100 m ³ /h
– Prześwit szczelinowy	e = 20 mm
– Moc zainstalowana	P ₁ = 3,3 kW, U = 400 V
– Moc pobierana	P ₂ = 1,5 kW
– Workownica na skratki	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-4.01	1 szt.
– Czujnik przepływu, wydajność	Q _m = 0 - 100 m ³ /h
– Średnica	DN125
– Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
⇒ Moduł pomiarowy MP-4.01 z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności	
⇒ Sprężarka olejowa KO-4.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW, U = 400 V
⇒ Kontener izolowany termicznie	1 kpl.
– Wymiary 2,0×3,3×2,4 m; wykonanie: ściany z płyt warstwowych typu „Sandwich” (poszycie zewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304, wewnętrzna płyta MDF, wypełnienie pianka PUR), podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną, ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną	
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW

6.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5

Ścieki dowożone dopływają grawitacyjnie do zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych. Zbiornik żelbetowy wyposażony jest we włązy montażowe i serwisowe. W celu minimalizacji odorów zbiornik wyposażono w układ napowietrzania / mieszania.

Parametry techniczne zbiornika	1 szt.
– Wymiary	$D \times H = 6,0 \times 4,5 \text{ m}$
– Maksymalna wysokość robocza	$h = 3,5 \text{ m}$
– Maksymalna pojemność robocza	$V = \text{ok. } 100 \text{ m}^3$
Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1 kpl.
– Wydajność hydrauliczna	$Q_h = \text{ok. } 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wydajność powietrza	$Q_p = \text{ok. } 180 \text{ m}^3/\text{h}, H = 2 \text{ m}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 6,7 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 3,5 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do ST-01	1 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl., Dysza wylotowa Ventry DN150 / Stal A2 /1 kpl.	
⇒ Pompa zatapialna ścieków dowożonych PS-4.01÷PS-4.02	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}, H = 10,0 \text{ m}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,9 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN80
– Obroty	$n = 1.450 \text{ min}^{-1}$
⇒ Instalacja technologiczna i montażowa do PS-01	2 kpl.
– Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt wraz z prowadnicą - Stal 1.4301 /1 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 /1 kpl.,	
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-4.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Wyjście	$4 \dots 20 \text{ mA}$
– Zasilanie	$U = 230 \text{ V}$
– Wyłącznik pływakowy PL-4.01÷PL-4.04	4 szt.
⇒ Rozdzielnica serwisowa pomp zatapialnych RS-4.01	1 kpl.
⇒ Podnośnik ręczny do wyciągania pomp PPS-01	1 szt.
– Udźwig	200 kg
– Wykonanie	Stal ocynkowana
⇒ Adsorber kanałowy FI-4.01÷FI-4.02	2 szt.
– Wypełnienie	węgiel aktywny
– Średnica	Ø110
– Materiał	stal 1.4301 / TWS

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-04	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
– Moduł rejestracyjny z drukarką RT-4.01	1 kpl.
– Karta magnetyczna	10 szt.

- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.

6.3.1. Stacja korekty odczynu

Ze względu na zwiększoną ilość ścieków dowożonych w stosunku do dopływających kanalizacją sanitarną przewiduje się prowadzenie korekty odczynu przy pomocy roztworu NaOH. Zbiornik roztworu dowożony w palety – pojemniku wyposażony w układ pomp dozujących.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Sonda do pomiaru odczynu SPH-4.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 3 - 10$ pH
– Wyjście	4 ... 20 mA
⇒ Pompa dozująca roztwór NaOH PD-4.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_h = \text{ok. } 22 \text{ dm}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01	1 kpl.
– Zbiornik magazynowy roztworu NaOH, paleta – pojemnik $V = 1 \text{ m}^3$	
– Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl.,	

6.4. POMIESZCZENIE SITO – PIASKOWNIKA, OB.-3

W kolejnym etapie oczyszczania ścieki sanitarne pozbawione większych skratek zatrzymanych w pompowni przesyłowej oraz ścieki dowożone uśrednione tłoczone będą do sito-piaskownika. Urządzenie zamontowane będzie na piętrze w pomieszczeniu w nowoprojektowanym budynku socjalno – technicznym. Sito-piaskownik wykonany będzie jako zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków składające się z:

- Sita skratkowego do separacji zanieczyszczeń stałych wraz z transportem wynoszącym i odwadniającym skratki o przepływie ok. $45 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Piaskownika podłużnego z odtłuszczaczem do separacji piasku i tłuszczu ze ścieku o przepływie ok. $45 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Instalacji do napowietrzania piaskownika,
- Komorę odtłuszczacza,

Skratki zatrzymane na sicie po przepłukaniu i sprasowaniu transportowane będą do pojemnika na skratki, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów. Skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Pulpa piasku zatrzymana w piaskowniku podawana jest do *separatora – płuczki piasku*, którego zadaniem jest odseparowanie piasku. Wydzielony piasek podawany jest do pojemnika na piasek, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów.

Zatrzymana emulsja tłuszczu podawany jest do pojemnika, usytuowanego w oddzielnym pomieszczeniu na parterze budynku w celu eliminacji zapachów i wywożona do utylizacji na innej oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Zasuwa nożowa automatyczna ZA-6.01	1 szt.
– Średnica	DN150
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
⇒ Sito obrotowe z prasowaniem i płukaniem skratek SI-6.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_m = 45 \text{ m}^3/\text{h}$

– Prześwit	e = 3 mm
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,5 kW
– Materiał	Stal 1.4301
– Układ płukania skratek ZM-6.01	1 kpl.
⇒ Piaskownik poziomy z napowietrzaniem SP-6.01	1 szt.
– Wydajność maksymalna	Q _{max} = 45 m ³ /h
– Przenośnik piasku	1 szt.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,55 kW
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Zgarniacz tłuszczu ZG-6.01	1 kpl.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,18 kW
⇒ Dmuchawa do napowietrzania komory DM-6.01	1 szt.
– Wydajność	Q _p = 17 m ³ /h, p = 0,6 bar
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,55 kW
⇒ Pompa emulsji tłuszczu PO-6.01	1 kpl.
– Wydajność	Q _m = 2 – 10 m ³ /h
– Moc zainstalowana	P ₁ = 1,10 kW
⇒ Separator – płuczka piasku SR-6.01	1 szt.
– Wydajność	Q _{max} = do 50 kg/h
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,75 kW
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / Stal konstrukcyjna
⇒ Mieszadło piasku MI-6.01	1 kpl.
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,55 kW
⇒ Układ płukania piasku ZM-6.02	1 kpl.
– Kłapa elektryczna	1 szt.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-06	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

6.5. POMIESZCZENIE KONTENERÓW NA ODPADY, OB.-3

Zatrzymane skratki oraz piasek tymczasowo magazynowane będą w pomieszczeniu, które wyposażono w układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz doprowadzenie wody i odprowadzanie kanalizacji w celu utrzymania porządku w pomieszczeniu.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Pojemnik na skratki (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	ok. 1 m ³
– Materiał	stal ocynkowana
⇒ Pojemnik na piasek (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	ok. 1 m ³
– Materiał	stal ocynkowana
⇒ Pojemnik na tłuszcz (mobilny)	2 szt.
– Pojemność	ok. 1 m ³

6.6. POMIESZCZENIE DMUCHAW, OB.-3

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego dostarczają dmuchawy współpracujące z przetwornicą częstotliwości. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów) i wysokim stopniem niezawodności. Układ napowietrzania komór zasilany będzie z 3 dmuchaw (2 pracujące + 1 awaryjna) o parametrach:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-01	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 1.000 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN150/Stal 1.4301
– Ciśnieniomierz CP-01	$p = 0 - 1$ bar
⇒ Kłapa regulacyjna z napędem (KN) KL-1.01÷KL-2.01	2 szt.
– Średnica	DN100
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (KS) KL-1.02÷KL-2.02	2 szt.
– Średnica	DN80
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Kłapa z napędem (PP) KL-1.03÷KL-2.03	2 szt.
– Średnica	DN80
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (DE) KL-1.04÷KL-2.04	2 szt.
– Średnica	DN50
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (SE) KL-3.01	1 szt.
– Średnica	DN80
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Kłapa z napędem elektrycznym (KR) KL-3.02	1 szt.
– Średnica	DN32
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
⇒ Dmuchawa DM-01÷DM-03	2 szt. + 1 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$Q_p = 420 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc silnika	$P_1 = 11,0 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 9,6 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	
– Zawór ręczny odcinający ZR-01 – ZR-03	3 szt.

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie $Q_p = 420 \text{ m}^3/\text{h} \div 1.260 \text{ m}^3/\text{h}$, co umożliwia w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej:

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-01	1 szt.
– Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

6.7. WENTYLACJA I OGRZEWANIE BUDYNKU SOCJALNO – TECHNICZNEGO, OB.-3

6.7.1. Pomieszczenie sito – piaskownika

Instalacja wentylacji w pomieszczeniu sito-piaskownika zaprojektowana zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. W pomieszczeniu zaprojektowano trzy systemy wentylacji: wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną wywiewną oraz wentylację wywiewną awaryjną.

Wentylacja grawitacyjna nawiewna:

Wentylacja grawitacyjna zapewnia min. 2 wymiany powietrza na godzinę. Nawiew powietrza dla pomieszczenia poprzez dwie kratki wentylacyjne **KG-01** i **KG-02** z żaluzją ręczną o wymiarach 250×250 mm o wymiarach 150×150 mm dając rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie: 70 % górą, 30% dołem.

Wentylacja grawitacyjna wywiewna:

Wentylacja grawitacyjna zapewnia min 2 wymiany powietrza na godzinę. Grawitacyjny wywiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne **KG-03** i **KG-04** z żaluzją ręczną o wymiarach 250×250 mm zlokalizowane w ścianie zewnętrznej dające rozdział powietrza wywiewanego grawitacyjnie: 50% górą, 50% dołem.

Wentylacja mechaniczna nawiewna

Wentylację mechaniczną nawiewną zaprojektowano tak, by zapewnić ok. 4 wymian na godzinę. Nawiew powietrza wentylatorem **WE-1.01** o wydajności $V = \text{ok. } 840 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 170 Pa. Wentylator nawiewny zaprojektowano jako wentylator chemoodporny $\varnothing 250\text{mm}$, wlot powietrza poprzez czepnie **CS-1.01** $\varnothing 250\text{mm}$. Kratki nawiewne z wbudowaną regulacją ilości nawiewanego powietrza, zabudowane na kanałach spiro $\varnothing 250\text{mm}$ i $\varnothing 200\text{mm}$ i zlokalizowane na wysokościach: **PR-1.01.1**, **PR-1.01.2** ok 3,00 m nad poziomem posadzki i **PR-1.01.3** ok. 0,50 m nad posadzką. Rozdział mechanicznie nawiewanego powietrza: 70% górą i 30% dołem.

W systemie wentylacji nawiewnej pomieszczenia sito-piaskownika dla okresu zimowego przewidziano również doprowadzenie powietrza poprzez ścianę pomiędzy pomieszczeniem dmuchaw a pomieszczeniem sito-piaskownika. Wentylator obiegowy **WE-1.03** z klapą zwrotną o wydajności $V = 900 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa zamontowany na kanale Spiro $\varnothing 200$ przechodzącym przez ścianę pomiędzy pomieszczeniem dmuchaw a pomieszczeniem sito – piaskownika zakończonego kratką. W celu uniknięcia przedostawania się odorów z pomieszczenia sito – piaskownika do pomieszczenia dmuchaw (co mogłoby następować w przypadku braku pracy wentylatora **WE-1.03**, przewidziano klapę zwrotną zamontowaną przy wentylatorze, która będzie zamknięta gdy wentylator ten nie będzie pracował (okresie letnim).

Wentylacja mechaniczna wywiewna

Wentylację mechaniczną wywiewną zaprojektowano tak by zapewnić ok. 4 wymian na godzinę. Wywiew powietrza wentylatorem wyciągowym dwubiegowym **WE-1.02** z klapą zwrotną o wydajności $V = \text{ok. } 840 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 170 Pa oraz $V = 2.100 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 300 Pa poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-1.01** $\varnothing 250\text{mm}$.

Wywiew powietrza z pomieszczenia poprzez osiatkowane króćce wlotowe na kanałach spiro $\varnothing 200 \text{ mm}$ na wysokości ok. 3,0 m nad posadzką z wbudowaną regulacją ilości wywiewanego powietrza **PR-1.02.1**, zabudowaną na kanale spiro $\varnothing 200\text{mm}$ oraz **PR-1.02.2** i **PR-1.02.3** zlokalizowaną na kanale spiro $\varnothing 200\text{mm}$ na wysokości ok. 0,50m nad poziomem posadzki. Rozdział mechanicznie wywiewanego powietrza: 30% górą i 70% dołem.

W normalnym trybie pracy wentylatorów nawiewno - wyciągowych **WE-1.01÷WE-1.02** przewidziano ich włączanie i wyłączanie przełącznikiem czasowym. Ilość oraz długość cykli pracy możliwa będzie do zaprogramowania w zależności od potrzeb.

Przewidziano również ręczne uruchomienie wentylatorów **WE-1.01** i **WE-1.02**. Włączenie i wyłączenie wentylatorów możliwe jest z wnętrza pomieszczenia jak i z zewnątrz pomieszczenia. Sposób rozwiązania wentylacji oraz jej sterowania pozwala na skuteczną wentylację pomieszczenia oraz oszczędność energii elektrycznej przy wykorzystaniu zysków ciepła od pracujących dmuchaw zimą.

Instalacja wentylacji awaryjnej

Wentylacja awaryjna zapewnia uzupełnienie wentylacji mechanicznej do 10 wymian na godzinę o wydajności $V = \text{ok. } 2.100 \text{ m}^3/\text{h}$ i przy sprężu 300 Pa. W budynku zamontowany będzie czujnik stężenia metanu C-

CH₄ (zawieszony w najwyższym punkcie pomieszczenia i czujnik siarkowodoru C-H₂S (zawieszony 0,30 m nad posadzką pomieszczenia). W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów moduł alarmowy **MA-1.01** załączy drugi bieg w wentylatorze wyciągowym **WE-1.02**. Włączenie wentylacji awaryjnej (razem z nawiewną) możliwe będzie również ręcznie przez eksploatatora oczyszczalni z zewnątrz pomieszczenia przełącznikiem alarmowym **WA-01**.

6.7.2. Pomieszczenie kontenerów na odpady

Wentylację grawitacyjną nawiewną zaprojektowano na ok. 2 wymiany na godzinę. Nawiew powietrza poprzez kratkę ścienną **KG-05÷KG-06** z żaluzją ręczną o wymiarach 250×250 mm zlokalizowanymi w ścianach zewnętrznych pomieszczenia. Nawiewy zlokalizowane są na wysokości 0,3 m oraz ok. 2,5 m nad posadzką. Rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie w pomieszczeniu kraty: 70% pod stropem, 30% nad posadzką.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu przy wydajności wentylatora wyciągowego **WE-1.04** Ø150 o wydajności $V = \text{ok. } 450 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa tj. ok. 2 wymian na godzinę. Wentylator wyciągowy zaprojektowano jako wentylator kanałowy, połączony kanałem Spiro Ø160. Wywiew powietrza kratką wentylacyjną zaprojektowano na wys. 2,5 m nad posadzką. Powietrze na zewnątrz odprowadzane poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-1.04** wymiarach 200×200 mm.

UWAGA: Zasilanie i sterowanie wentylatorów czujników siarkowodoru, metanu, wyłączników i sygnalizatorów wentylacji należy wykonać z projektowanej szafy **TA-01**.

6.7.3. Pomieszczenie elektryczne

Wentylację grawitacyjną nawiewną zaprojektowano na ok. 2 wymiany na godzinę. Nawiew powietrza poprzez kratkę ścienną **KG-07÷KG-08** z żaluzją ręczną o wymiarach 250×250 mm zlokalizowanymi w ścianach zewnętrznych pomieszczenia. Nawiewy zlokalizowane są na wysokości 0,3 m oraz ok. 2,5 m nad posadzką. Rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie w pomieszczeniu kraty: 70% pod stropem, 30% nad posadzką.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu przy wydajności wentylatora wyciągowego **WE-1.05** Ø150 o wydajności $V = \text{ok. } 450 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa tj. ok. 2 wymian na godzinę. Wentylator wyciągowy zaprojektowano jako wentylator kanałowy, połączony kanałem Spiro Ø160. Wywiew powietrza kratką wentylacyjną zaprojektowano na wys. 2,5 m nad posadzką. Powietrze na zewnątrz odprowadzane poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-1.05** o wymiarach 200×200 mm.

UWAGA: Zasilanie i sterowanie wentylatorów czujników siarkowodoru, metanu, wyłączników i sygnalizatorów wentylacji należy wykonać z projektowanej szafy **TA-01**.

6.7.4. Pomieszczenie dmuchaw

W pomieszczeniu stacji dmuchaw zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną obliczoną na zyski ciepła pochodzące od dmuchaw gdyż podstawowym zanieczyszczeniem powietrza w stacji dmuchaw są nadwyżki ciepła (zyski ciepła jawnego od dmuchaw). Obliczony strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wystarczyć do zapewnienia właściwego przebiegu procesów technologicznych i powinien być nie mniejszy niż zalecenia dostawcy dmuchaw.

Cały system instalacji doprowadzenia i odprowadzenia powietrza do pomieszczenia dmuchaw został zaprojektowany tak aby zapewnić optymalną cyrkulację powietrza w pomieszczeniu i najbardziej efektywne odprowadzenie ciepła z pracujących urządzeń oraz doprowadzenie powietrza procesowego w wymaganej ilości dla pracujących dmuchaw.

Wentylację wywiewną zapewniają dwa wentylatory ściennie **VE-1.01÷VE-1.02** o wydajności $V = 3.000 \text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa. Powietrze na zewnątrz odprowadzane poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-1.01÷WS-1.02** o wymiarach 500×2500 mm.

Uruchomienie wentylacji mechanicznej wywiewnej w pomieszczeniu dmuchaw powoduje zasysanie do niego świeżego powietrza poprzez dwie czerpnie nadziemne **CN-1.01÷CN-1.02** wyposażonych w żaluzję o wymiarach 1200×600 mm z możliwością zamykania ręcznego czerpni, umiejscowione na ścianie pomieszczenia dmuchaw na poziomie +0,15m ponad posadzką pomieszczenia dmuchaw. Czerpnie mają zapewnić doprowadzenie powietrza potrzebnego do skompensowania zysków ciepła pochodzących od dmuchaw i pierścieni napowietrzających dla reaktorów biologicznych. Wymiary czerpni: 1.200×600mm.

W normalnym trybie pracy wentylatorów wyciągowych **VE-1.01÷VE-1.02** przewidziano ich włączanie i wyłączanie termostatem **CT-1.01**. Gdy temperatura w pomieszczeniu dmuchaw przekroczy temp. max +20°C

(ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu) włączy się wentylator obiegowy **WE-1.03**, nawiewając ciepłe powietrze do pomieszczenia sito-piaskownika. Pozwoli to na wykorzystanie zysków ciepła od dmuchaw w okresie zimowym. W okresie letnim natomiast pracować będzie wentylatory **VE-1.01÷VE-1.02** - układ wentylacji wywiewnej usuwający powietrze na zewnątrz budynku. Wentylatory będą pracować do momentu, gdy temperatura wewnętrzna spadnie do poziomu np. $+30^{\circ}\text{C}$. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą $= +8^{\circ}\text{C}$ (to temperatura, przy której następuje wyłączenie wentylacji mechanicznej). Wentylatory do pracy w trybie zima – lato przełączane są ręcznie przez eksploatatora oczyszczalni.

W przypadku zbyt małych zysków ciepła od dmuchaw, by nie dopuścić do spadku temperatury w pomieszczeniu sito – piaskownika poniżej $+5^{\circ}\text{C}$, powietrze obiegowe dogrzewają nagrzewnice elektryczna o mocy ok. 4 kW, wyposażone w termostat, zainstalowane na wewnętrznej ścianie w pomieszczeniu sito – piaskownika.

UWAGA:

Zasilanie i sterowanie wentylatorów (z wyłączeniem wentylatorów w pomieszczeniu dmuchaw **VE-1.01÷VE-1.02** zasilanych z szafy **RT-01**, czujników siarkowodoru, metanu, wyłączników i sygnalizatorów wentylacji należy wykonać z projektowanej szafy **TA-01**.

6.7.5. Pomieszczenia obsługi

Dla pomieszczeń tych zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu wentylatorów kanałowych **WE-1.06**, **WE-1.07** oraz **WE-1.08** w pomieszczeniu WC. Wentylatory zamontowane będą bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych Spiro $\varnothing 160$.

Wyciągi powietrza kratkami $\varnothing 100$ zlokalizowanymi na wys. 2,7 m nad posadzką. Powietrze na zewnątrz odprowadzane poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-1.06÷WS-1.08** o wymiarach 200×200 mm.

Włączenie się wentylatora następuje w momencie zapalenia światła w pomieszczeniu obsługiwanym przez dany wentylator. Praca wentylatorów zapewnia min. 2 wymiany powietrza na godz. w pomieszczeniach. Zastosowanie w wentylatorach opóźnienia czasowego regulowanego pozwala na jego automatyczne wyłączenie się w kilka minut / w zależności od nastawy / po zgaszeniu światła w danym pomieszczeniu.

W celu zapewnienia odpowiedniej cyrkulacji powietrza, przewidziano zamontowanie kratki wentylacyjnej pomiędzy pomieszczeniem WC a aneksem gospodarczym, kratki w drzwiach do WC, zainstalowanie drzwi z podciętym skrzydłem pomiędzy pomieszczeniem technicznym a aneksem gospodarczym oraz pomiędzy aneksem gospodarczym a przedsionkiem WC. Podczas przerw w pracy wentylatora umożliwia wentylację grawitacyjną.

6.7.6. Ogrzewanie budynku socjalno - technicznego

W pomieszczeniach obsługi dla ogrzania pomieszczeń zaprojektowano elektryczne grzejniki konwekcyjne. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą $= +18^{\circ}\text{C}$.

Dla grzejnik konwekcyjny **GE-1.01÷GE-1.05** o mocy grzewczej 1,5 kW/230V. Konwektory powinny posiadać zabezpieczenie przeciwmrozowe, zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz płynną regulację temperatury i optymalną łatwość obsługi dzięki termostatorowi.

Dla konwektorów przewidziano oddzielny obwód elektryczny pozwalający na sterowanie termostatem temperatury zewnętrznej. W przypadku wzrostu temperatury zewnętrznej powyżej $+10^{\circ}\text{C}$, nastąpi odcięcie dopływu prądu do obwodu i wyłączenie konwektorów.

6.8. BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW, OB.-4

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają grawitacyjnie do stopnia biologicznego oczyszczania, które odbywa się w reaktorze biologicznym składającym się z dwóch ciągów technologicznych. Reaktor pracować będą w oparciu o technologię osadu czynnego z równoczesnym częściowym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) w układzie przepływu ciągłego. W reaktorze prowadzone będą następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz denityfikacji

- Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

W skład biologicznego oczyszczania ścieków wchodzi następujące jednostki technologiczne:

- A. Selektor beztlenowy – **SE**
- B. Komora napowietrzania – **KN1 ÷ KN2**
- C. Komora separacji – **KS1 ÷ KS2**
- D. Komora regeneracji – **KR**

Ścieki mechaniczne podczyszczone i uśrednione kierowane są rurociągiem grawitacyjnie do reaktora biologicznego. Proces osadu czynnego jest prowadzony przy stałym poziomie cieczy podczas całego cyklu, a zatem stanowi technologię hybrydową obejmującą cechy systemów z przepływem ciągłym i SBR.

Biologiczny kombinowany system to cykliczny system osadu czynnego z selektorem SE beztlenowym na początku i dwoma układami komór tlenowych KN1 oraz KN2 oraz komór separacji osadu czynnego i ścieków KS1 i KS2. Biologiczne oczyszczanie ścieków odbywa się w kolejno następujących po sobie fazach:

Faza recyrkulacji osadu: Recyrkulacja zagęszczonego osadu z warstwy dennej zsedymetowanego osadu jednej z komór separacji osadu od ścieków oczyszczonych KS do komory regeneracji KR jest realizowana przy pomocy pompy powietrznej. Transfer zagęszczonego osadu pozwala na większe o 50 % stężenie osadu w komorze napowietrzania w porównaniu do klasycznych osadników wtórnych. Osad z komory regeneracji przepływa sukcesywnie do komory selektora SE a następnie do komory napowietrzania KN.

Faza mieszania: Komory separacji mieszane są powietrzem doprowadzanym rurami perforowanymi. Poza mieszaniem uzyskuje się efekt napowietrzania grubo-pęcherzykowego, które homogenizuje i ponownie natlenia anoksydyczne złożo osadu.

Faza sedymentacji: Osadający w komory separacji złożo osadu formuje filtr złożony z kłaczek, które zatrzymują drobną zawiesinę oraz rozwijają zbitą warstwę osadu przy dnie zbiornika, a w komorze tlenowej przebiega proces napowietrzania.

Faza usuwania osadu: naprzemienne napowietrzanie w komorze tlenowej KN w celu usuwania azotu oraz ciągły rzut wody nadosadowej z komory separacji przy stałym poziomie w reaktorze.

Poszczególne procesy odbywają się jednocześnie z przesunięciem faz w poszczególnych ciągach. Powietrze do procesów, napowietrzania, mieszania, pompowania i sterowania odpływem w reaktorze, doprowadzane jest z dmuchaw zainstalowanych w stacji dmuchaw w budynku technicznym. Ścieki oczyszczone po reaktorze odpływają grawitacyjnie – cyklicznie do układu odprowadzania ścieków oczyszczonych i poprzez komorę pomiarową do odbiornika.

Zagęszczanie biomasy w hydrocyklonie w celu intensyfikacji procesów reaktora

W dolnej zagęszczonej warstwie komory separacji KS zostaną poddane denitryfikacji endogennej resztkowe azotany. W warunkach beztlenowych następuje również hydroliza substancji organicznych i uwolnienie fosforanów. Następnie stężony osad przepompowywany jest przy użyciu pompy powietrznej do komory regeneracji KR i selektora SE. Łatwo dostępny organiczny substrat przyspiesza uwalnianie fosforu i wzrost organizmów gromadzących fosfor. Te wolno rosnące mikroorganizmy mają tendencję do tworzenia znacznie gęstszych agregatów biomasy niż kłaczki powstające w wyniku tlenowego procesu redukcji ChZT. Zagęszczona biomasa jest pompowana do hydrocyklonu HC, w którym rozdziela się osad w wyniku działania sił odśrodkowych, na frakcję lekką i ciężką. W dolnej części cyklonu znajduje się głównie frakcja ciężka, szybko opadające agregaty, które są zawracane do selektora SE. Przelew górny cyklonu zawiera głównie frakcję lekką, kłaczkową biomasę o słabych właściwościach sedymentacyjnych, która jest odprowadzana do węzła gospodarki osadowej.

Zbiornik reaktora żelbetowy o wymiarach wewnętrznych $L \times S = \text{ok. } (12 \text{ m} + 6 \text{ m} + 4 \text{ m}) = 22 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ i wysokości $h = 6,0 \text{ m}$ podzielony na 2 niezależnie pracujące ciągi technologiczne.

6.8.1. Komora selektora

Ścieki skierowane są do komory selektora / defosfatacji biologicznej **SE**, która wyposażone będą w układ mieszania powietrzem, którego zadaniem jest wymieszanie zawartości komory i utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu. Do komory skierowana jest recyrkulacja osadu z komory regeneracji.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	$L \times S = 6,0 \times 1,6 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = \text{ok. } 48 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ mieszania powietrzem UD-3.01	1 szt.
– Wydajność układu	$Q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Średnica	DN100 / Stal 1.4301
– Efektywna długość mieszania	$L = 7,5 \text{ m } \varnothing 5\text{mm} \times 70 \text{ szt.}$
⇒ Zestaw do pomiaru poziomu SRA-3.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik poziomu	$z = 0 - 4 \text{ m}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
– Zakres sygnału	4...20 mA
– Materiał korpusu	316L
⇒ Zastawka ścienna ręczna (SE i KN) ZS-01÷ZS-02	2 szt.
– Wymiary	$L / S / H = 900 / 700 / 2600 \text{ mm}$
– Materiał	1.4301

6.8.2. Komora napowietrzania

Następnie ścieki z komory selektora beztlenowego dopływają do dwóch równolegle pracujących komór napowietrzania **KN1** oraz **KN2**, umożliwiającej prowadzenie procesów tlenowych / niedotlenionych. Zastosowano układ napowietrzania komory składający się z pierścienia zasilającego dyfuzory membranowe płytowe, rozmieszczonych na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza DN100, który wyposażony jest w zestaw zaworów regulacyjnych. W poprzek komór zamontowany jest pomost konstrukcji stalowej.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt. + 1 szt.</u>
– Wymiary	$L \times S = 13,0 \times 5,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 2 \times 325 = \text{ok. } 650 \text{ m}^3$
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-1.01÷UD-2.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_p = 600 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 12 \text{ m} / \varnothing 150 / \text{Stal } 1.4301$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 10 \text{ szt.} \times 5 \text{ m} / \varnothing 40 / \text{Stal } 1.4301$
– Zawory odcinające DN32 ZR-1.01÷DP-2.10	10 szt.
⇒ Układ dyfuzorów DP-1.01÷DP-2.10	10 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 4,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał membrana / obudowa	PUR / PVC
– Wymiary	$L \times S \times H = 4.103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Zestaw tlenomierza SO-1.01÷SO-2.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$

– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
– Zakres sygnału	z = 4...20 mA
– Materiał korpusu	316L

6.8.3. Komora separacji osadu

Następnie ścieki dopływają z komory napowietrzania dopływają do dwóch równolegle pracujących komór separacji osadu **KS1** oraz **KS2**, umożliwiającą odseparowanie osadu od ścieków oczyszczonych oraz prowadzenie procesu denitryfikacji końcowej. Zastosowano układ mieszania komory sprężonym powietrzem.

Komora wyposażona w koryto przelewowe ścieków oczyszczonych połączonego z układem napowietrzania i klapą sterującą cyklicznym odprowadzeniem ścieków.

Komora dodatkowo wyposażona w pompę powietrzną osadu, która umożliwia zawracanie osadu do komory regeneracji.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt. + 1 szt.</u>
– Wymiary	$L \times S = 6,0 \times 5,0$ m
– Wysokość czynna	H = 5 m
– Pojemność czynna	$V = 2 \times 150 = 300$ m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl. + 1 kpl.</u>
⇒ Układ mieszania powietrzem UD-1.02÷UD-2.02	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q_p = 100$ m ³ /h, p = 1 bar
– Długość / Średnica / Materiał	L = ok. 20 m / Ø100 / Stal 1.4301
– Efektywna długość mieszania	Le = ok. 2 × ok. 5,0 m
⇒ Winda powietrzna osadu PP-01÷PP-02	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 500 - 600$ l/s×m ²
– Wymiary	L/S = 5,8 m / 0,8 m
– Koryto zbiorcze osadu	L = 2 szt. × ok. 6 m + 5 m
– Materiał	Wykonanie warsztatowe / Stal 1.4301
⇒ Kłapa zwrotna windy powietrznej osadu KL-01÷KL-02	1 szt.
– Wymiary	L/S = 1000 / 700 mm
– Materiał	1.4301 lub PE
⇒ Koryto odpływowe ścieków oczyszczonych KO-01÷KO-02	1 szt.
– Wydajność układu	$Q_h = 50$ m ³ /h
– Średnica odpływu	DN150 / Stal 1.4301
– Efektywna długość odpływu	Le = ok. 4,0 m
– Układ zasilania powietrzem	L = ok. 20 m, DN50 / Stal 1.4301

6.8.4. Komora regeneracji

Osad zagęszczony z dna z komory separatora podawany będzie układem pompowym do komory regeneracji **KR**. Komora wyposażona będzie układ napowietrzania. Zastosowano układ napowietrzania komory składający się dyfuzora membranowego płytowego, rozmieszczonego na dnie zbiornika. Układ napowietrzania zasilany jest z głównego rurociągu powietrza.

Osad recyrkulowany po regeneracji zawracany będzie do komory selektora. Osad nadmierny z komory regeneracji odprowadzany będzie do układu gospodarki osadowej.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary wewnętrzne	$L \times S = 6,4 \times 1,6$ m
– Wysokość czynna	H = 5 m
– Pojemność czynna	V = ok. 53 m ³
<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>

⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-3.02	1 szt.
– Wydajność układu	$Q_p = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 15 \text{ m} / \varnothing 32 / \text{Stal } 1.4301$
⇒ Układ dyfuzorów DP-3.01	1 szt.
– Efektywna długość pola napowietrzania	$L = 4,0 \text{ m}$
– Wykorzystanie tlenu	$c = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał membrana / obudowa	PUR /PVC
– Wymiary	$L \times S \times H = 3,103 \times 180 \times 47 \text{ mm}$
⇒ Pompa osadu nadmiernego PS-3.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 27,5 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 4,0 \text{ kW}$
– Wirnik / Przelot	o swobodnym przepływie / DN65
– Obroty	$n = 2.945 \text{ min}^{-1}$
– Współpraca z falownikiem	
⇒ Zestaw do pomiaru przepływu PM-3.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Średnica nominalna	DN65
– Zakres pomiaru przepływu	$z = 5 \dots 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
– Zakres sygnału	$z = 4 \dots 20 \text{ mA}$
⇒ Zestaw do pomiaru ciśnienia SC-3.01	1 szt.
– Czujnik ciśnienia	$z = 1 - 10 \text{ bar}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
– Zakres sygnału	$z = 4 \dots 20 \text{ mA}$
⇒ Zestaw hydrocyklonu HC-3.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Króciec wlotowy	W_DN80
– Króciec „frakcja lekka”	L_DN100
– Króciec „frakcja ciężka”	C_DN100
– Wykonanie materiałowe	stal 304L
– Masa	ok. 150 kg

6.9. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-6

Pomiar ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie w studni żelbetowej o średnicy wewnętrznej 2 m i głębokości ok. 2,0 m. Na rurociągu ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN150. Odczyt z przepływomierza przekazywany do systemu sterowania pracą oczyszczalni.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Średnica wewnętrzna	$D = 2,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = \text{ok. } 2 \text{ m}$
<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl .</u>
⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1 szt.
– Średnica	DN200
– Zakres pomiarowy	$z = 20 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$
⇒ Kominiek wentylacyjny	2 szt.
– Średnica	$\varnothing 110$

6.10. WYLOT ŚCIEKÓW DO ODBIORNIKA, OB.-7

Ścieki oczyszczone kolektorem istniejącym kolektorem odprowadzane będą do odbiornika.

7. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH GOSPODARKI OSADOWEJ

Ze względu na środki inwestycyjne, gospodarka osadowa wykonywana będzie w 2 etapach. W etapie pierwszym osad nadmierny będzie stabilizowany tlenowo a następnie odwadniany i higienizowany wapnem, w drugim etapie oczyszczania ścieków doposażona będzie w układ auto-termicznej stabilizacji i higienizacji osadu. W pierwszym etapie realizacji inwestycji **zaprojektowane i wykonane** będą następujące obiekty technologiczne.

Elementy technologiczne gospodarki osadowej

1. Komora zagęszczania osadu – **ZO**, Ob.-4
 - Układ napowietrzania
 - Układ zagęszczania / odprowadzania wód nad-osadowych
 - Pompa osadu zagęszczonego
2. Komora tlenowej stabilizacji osadu – **ST**, Ob.-4
 - Układ napowietrzania
 - Układ odbioru osadu do odwodnienia
3. Budynek gospodarki osadowej Ob.-8
 - Pomieszczenie odwadniania osadu
 - Stacja mechanicznego odwadniania osadu
 - Stacja przygotowania i dozowania flokulantu
 - Przenośnik śrubowy osadu odwodnionego
 - Pomieszczenie przyczepy
 - Pomieszczenie dmuchaw dla procesu stabilizacji
4. Stacja wapnowania osadu Ob.-9
 - Silos wapna
 - Przenośnik śrubowy wapna
5. Wiata na osad odwodniony, Ob.-10

Sterowanie procesem technologicznym przeróbki osadu będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy poprzez nadrzędny system SCADA z podłączeniem do wizualizacji pracy urządzeń.

7.1. KOMORA ZAGĘSZCZANIA OSADU, OB.-4

Komora zagęszczania osadu **ZO** wyposażona jest w instalację do zagęszczania osadu oraz w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa ze zbiornika magazynowego przelewać się będzie do układu kanalizacji wewnętrznej. Osad nadmierny zagęszczony z zbiornika zagęszczacza pobierany z dna podawany będzie pompą do komory tlenowej stabilizacji osadu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
— Wymiary	L × S = 4,0 × 4,0 m
— Wysokość czynna	H = 5 m

- Pojemność czynna $V = 80 \text{ m}^3$

<u>Wypożazenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-10.01	1 kpl.
– Max. wydajność układu	$Q_p = 160 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 4 \text{ m} / \varnothing 80 / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 20 \text{ m} / \varnothing 32$
⇒ Układ dyfuzorów DP-10.01÷DP-10.04	4 szt.
– Długość dyfuzora	$l = 3,0 \text{ m}$
– Zalecane obciążenie powietrzem: $Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 14 / 1,8 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{m}$	
– Materiał	PUR
⇒ Pompa zatapialna osadu zagęszczonego PS-10.01	1 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 27 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 2,7 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,8 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana	$P_2 = 0,4 \text{ kW}$
⇒ Dekanter teleskopowy DE-10.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_2 = 0,55 \text{ kW}$
⇒ Sonda radarowa do pomiaru poziomu SRA-10.01	1 szt.
– Zakres pomiarowy	$z = 0 - 6 \text{ m}$
– Wyłącznik pływakowy PL-10.01+PL-10.02 / 2 szt.	
⇒ Rozdzielnica serwisowa urządzeń RS-10.01	1 kpl.
⇒ Adsorber kanałowy FI-10.01÷FI-10.02	1 kpl.
– Wydajność	$Q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wypełnienie	węgiel aktywny

7.2. KOMORA STABILIZACJI TLENOWEJ OSADU, OB.-4

Komora tlenowej stabilizacji osadu **TS** wyposażona jest w instalację do napowietrzania osadu. W celu ponownego oczyszczenia, woda nadosadowa ze zbiornika magazynowego przelewać się będzie do układu kanalizacji wewnętrznej. Osad nadmierny tlenowo stabilizowany pobierany z dna do stacji mechanicznego odwadniania osadu.

<u>Parametry techniczne komory</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	$L \times S = 8,0 \times 4,0 \text{ m}$
– Wysokość czynna	$H = 5 \text{ m}$
– Pojemność czynna	$V = 160 \text{ m}^3$
<u>Wypożazenie technologiczne komory stabilizacji</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-10.02	1 kpl.
– Max. wydajność układu	$Q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 1 \text{ bar}$
– Długość / Średnica / Materiał	$L = \text{ok. } 8 \text{ m} / \varnothing 80 / \text{Stal 1.4301}$
– Zasilanie dyfuzorów	$L = \text{ok. } 30 \text{ m} / \varnothing 32$
⇒ Układ dyfuzorów DP-10.05÷DP-10.10	6 szt.
– Długość dyfuzora	$l = 3,0 \text{ m}$
– Materiał	PUR
⇒ Zestaw tlenomierza SO-10.01 z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
– Zakres sygnału	4...20 mA

⇒ Układ zagęszczania i odprowadzania osadu ZO-10.01	1 kpl.
– Wydajność układu	$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Materiał	Ø160/200/PVC/PEHD
– Wyłącznik pływakowy PL-10.03÷PL-10.04 /2 szt.	
⇒ Adsorber kanałowy FI-10.03÷FI-10.04	1 kpl.
– Wydajność	$Q_p = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
– Wypełnienie	węgiel aktywny

7.3. STACJA DMUCHAW DLA PROCESU STABILIZACJI OSADU, Ob.-8

Powietrze dla procesu przeróbki osadu dostarczane będzie z dmuchaw z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklach czasowych. Ze stacji dmuchaw zasilany będzie również układ dystrybucji powietrza zbiorników osadu.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Układ dystrybucji powietrza UD-10	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7 \text{ bar}$	$Q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN100/Stal 1.4301
– Czujnik ciśnienia CP-10	$p = 0 - 1 \text{ bar}$
– Kłapa z napędem elektrycznym KL-10.01÷KL-10.02	2 szt.
⇒ Dmuchawa rotacyjna typu Root's DM-10.01÷DM-10.02	2 szt.
– Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6 \text{ bar}$	$Q_p = 90 - 130 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 0,6 \text{ bar}$
– Obroty	$n = 4.270 \text{ min}^{-1}$
– Moc silnika	$P_1 = 5,5 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$
– Moc pobierana	$P_2 = 3,2 - 5,0 \text{ kW}$
– Hałas z obudową dźwiękochłonną	$L_o = 72 \text{ dB}$
– Układ filtracji powietrza zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej	
– Współpraca w falownikiem	

Dla zabezpieczenia rozbioru powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w wentylator wyciągowy. Zakładano, iż układ pracować będzie w sytuacji nadmiaru ciepła w okresie letnim. Sterowanie wentylacją wywiewną na podstawie czujnika temperatury zainstalowanym w pomieszczeniu.

W normalnym trybie pracy wentylatora wyciągowego przewidziano włączanie i wyłączanie termostatem. Gdy temperatura w pomieszczeniu przekroczy temp. max $+30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu) włączy się wentylator usuwający powietrze na zewnątrz budynku. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą $+8^{\circ}\text{C}$ (to temperatura, przy której następuje wyłączenie wentylacji mechanicznej).

Pomieszczenie wyposażone w czepnię powietrza - kratka wentylacyjna o powierzchni efektywnej min. $0,9 \text{ m}^2$) oraz w układ odprowadzenia ciepłego powietrza z sprężarki oraz z pomieszczenia do wykorzystania w celu dogrzewania pomieszczenia odwadniania i zagęszczania osadu zgodnie z projektem instalacji sanitarnych i wentylacji wg. odrębnego opracowania.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Wentylator wyciągowy VE-10.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_p = 2.000 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$, $p = 100 \text{ Pa}$
– Moc silnika	$P_1 = 0,64 \text{ kW}$
– Czujnik temperatury CT-10.01	$T = -20 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Czerpnia ścienna z blachy stalowej ocynkowanej 1.500x1000mm	
– Żaluzja nawiewna z regulacją ręczną z tworzywa sztucznego dla kanału 1.500x1000mm	
– Kratka nawiewno - wywiewna stalowa 700x400 mm, stal ocynkowana	

- Wyrzutnia ścienna stalowa 900x600, stal ocynkowana

Wszystkie urządzenia technologiczne urządzeń pomocniczych zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wypozażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-10	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.

7.4. STACJA ODWADNIANIA OSADU, OB.-8

Do odwadniania osadu wykorzystano prasę śrubowo - talerzową uzyskującą maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu, która znajdować się będzie w budynku mechanicznego odwadniania. Ze względów bezpieczeństwa pracy projektuje się prasę w wykonaniu dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy.

Osad nadmierny zagęszczony w zbiorniku osadu podawany jest pompą. Pompa transportująca osad do odwodnienia dostarczona będzie w komplecie z prasą i układem sterowania. Osad odwodniony odbierany będzie przenośnikiem śrubowym do przyczepy usytuowanej w budynku i wywożony do zagospodarowania przez firmy uprawnione.

<u>Wypozażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Prasa śrubowo – talerzowa PST-13.01 z flokulatorem	1 szt.
– Wydajność hydrauliczna średnia /maksymalna $Q_h = 3 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{h\max}$ do $5 \text{ m}^3/\text{h}$, $u = 99 \%$	
– Czas trwania prasowania	5 dni w tygodniu
– Ilość głowic odwadniających	$i = 2$ szt.
– Średnica śruby odwadniającej	$\varnothing 180 \text{ mm}$
– Maksymalna prędkość obrotowa	$n = 1,5 - 3,1 \text{ RPM}$
– Moc zainstalowana prasy	$P_1 = 2 \times 0,75 \text{ kW} = 1,5 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana flokulatora	$P_1 = 2 \times 0,37 \text{ kW} = 0,75 \text{ kW}$
– Moc zainstalowana pompy odcieku	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
– Wykonanie	Stal 1.4404
⇒ Układ nadawy z pompa osadu PD-13.02	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 2,0 \div 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
– Zasuwa nożowa ręczna ZN-13.01, DN80	1 szt.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego PM-13.01	1 szt.
– Czujnik przepływu DN65	$Q_h = 2 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230 \text{ V}$
⇒ Stacja przygotowania i dozowania flokulantu SF-13.01	1 kpl.
– Dozownik emulsji	1 szt.
– Zbiornik do przygotowania flokulantu $V = 1 \text{ m}^3$	2 szt.
– Mieszadło szybkoobrotowe MI-13.01	1 szt.
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,75 \text{ kW}$
⇒ Pompa flokulantu PD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 0,1 \div 0,5 \text{ m}^3/\text{h}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
⇒ Układ kondycjonowania osadu KD-13.01	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 6 \text{ m}^3/\text{h}$
– Objętość zbiornika	$V = 40 \text{ dm}^3$
– Moc zainstalowana mieszadła	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$

⇒ Pompka dozująca koagulant PD-13.03	1 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	$Q_m = 2 - 22 \text{ l/h}$, $p_{\max} = 4 \text{ bar}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
– Średnica zaworu zwrotnego	DN4
⇒ Zbiornik magazynowy koagulantu	1 szt.
– Pojemność	$V = 1 \text{ m}^3$
– Wykonanie	PE lub TWS
– Wanna odciekowa - wykonanie	Stal nierdzewna
⇒ Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01	1 kpl.
– Wydajność	$Q_m = 0,5 - 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
– Średnica / Długość	$\varnothing 200 \text{ mm}$ / ok. 6,0 m
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,2 \text{ kW}$
– Moc pobierana	$P_2 = 1,5 \text{ kW}$
– Materiał obudowa / śruba	Stal 1.4301 / konstrukcyjna

Wszystkie urządzenia technologiczne mechanicznego odwadniania osadu zasilane i sterowane będą ze wspólnej modułowej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-13	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

Wszystkie urządzenia technologiczne stacji przygotowania i dozowania flokulantu zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza stacji flokulantu RT-13.01	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

7.5. STACJA WAPNOWANIA OSADU, OB.-9

W przypadku konieczności dozowania wapna zaprojektowano silos wapna wraz przenośnikiem wapna. Dozowanie wapna odbywa się w sposób automatyczny, a dawka wapna może być ustalana w zależności od potrzeb - regulacja dozownika motoreduktorem. Wapno dozowane jest do ślimakowego przenośnika osadu, gdzie w trakcie obrotów ślimaka ulega wymieszaniu z osadem. Prawidłowy zsyg wapna z zasobnika do dozownika zabezpieczony jest elektrowibratorem.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Silos wapna ZW-13.01	1 szt.
– Pojemność zasobnika	$V = 10 \text{ m}^3$
– Wykonanie	Stal konstrukcyjna
– Moc elektrowibratora	$P_1 = 0,25 \text{ kW}$
– Moc mieszacza bocznego	$P_1 = 0,55 \text{ kW}$
⇒ Dozownik śrubowy wapna SL-13.02÷SL-13.03	2 szt.

– Wydajność	m = 12 ÷ 70 kg/h
– Średnica / Materiał (obudowa / śruba)	Ø114 / stal 1.4031 / Konstrukcyjna
– Moc zainstalowana	P ₁ = 0,55 kW
– Długość	L = ok. 6,0 + 1,5 m

Wszystkie urządzenia technologiczne procesu wapnowania i transportu wapna zasilane i sterowane będą ze wspólnej szafki elektryczno sterowniczej.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Szafka elektryczno – sterownicza RT-13.02	1 kpl.
– Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
– System sterowania i automatyki	1 kpl.
⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń i wyposażenia technologicznego	
– Kable zasilające	1 kpl.
– Kable sterownicze	1 kpl.

7.6. TRANSPORT OSADU, OB.-8

Osad odwodniony i higienizowany magazynowany będzie na przyczepie jednoosiowej usytuowanej w pomieszczeniu zamkniętym budynku mechanicznego odwadniania osadu. Dodatkowo obiekt wyposażony będzie kontenerach w wersji szczelnej z systemem załadunku hakowego.

<u>Wypożyczenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Urządzenie specjalistyczne - przyczepa jednoosiowa	1 szt.
– Wymiary	2700 × 2000 × 1650 mm
– Ciężar	1.080 kg
– Ładowność	2.400 kg
– Rozstaw osi	1.400 mm
⇒ Kontener na osad odwodniony KP-7	1 szt.
– Wymiary L × S × H	3500 × 1770 × 1000 mm
– Pojemność ładunkowa kontenera	ok. 4,5 m ³
– Materiał	stal lakierowana
– System załadunku	ramowy

7.7. WENTYLACJA I OGRZEWANIE BUDYNKU GOSPODARKI OSADOWEJ, OB.-8

7.7.1. Pomieszczenie mechanicznego odwadniania osadu

W pomieszczeniu mechanicznego odwadniania osadu zaprojektowano wentylację mechaniczną. Założona temperatura w pomieszczeniu technicznym zimą +8° C.

Wentylacja grawitacyjna:

Wentylacja grawitacyjna zapewnia min 2 wymiany powietrza na godzinę. Grawitacyjny nawiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne z żaluzją ręczną **KG-01÷KG-02** o wymiarach 250×250 mm zlokalizowane w ścianie zewnętrznej dające rozdział powietrza wywiewanego grawitacyjnie: 50% górą, 50% dołem.

Grawitacyjny wywiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne z żaluzją ręczną **KG-03 i KG-04** o wymiarach 250×250 mm zlokalizowane w ścianie zewnętrznej dające rozdział powietrza wywiewanego grawitacyjnie: 50% górą, 50% dołem.

Wentylacja mechaniczna nawiewna

Wentylację mechaniczną nawiewną zaprojektowano tak, by zapewnić ok. 4 wymian na godzinę. Nawiew powietrza wentylatorem **WE-2.01** z klapą zwrotną o wydajności V = ok. 900 m³/h przy sprężu 100 Pa. Wentylator

nawiewny zaprojektowano jako wentylator chemoodporny $\varnothing 250\text{mm}$, wlot powietrza poprzez czerpnie **CS-2.01** $\varnothing 250\text{mm}$ / $400 \times 400\text{ mm}$. Kratki nawiewne z wbudowaną kratką nawiewanego powietrza, zabudowane na kanałach spiro $\varnothing 200\text{ mm}$ zlokalizowane na wysokościach: **KR-2.01.1**÷**KR-2.01.2** ok 3,00 m nad poziomem posadzki i **KR-2.01.3** ok. 0,50 m nad posadzką. Rozdział mechanicznie nawiewanego powietrza: 70% górą i 30% dołem.

Wentylacja mechaniczna wywiewna

Wentylację mechaniczną wywiewną zaprojektowano tak by zapewnić ok. 4 wymian na godzinę. Wywiew powietrza wentylatorem wyciągowym dwubiegowym **WE-2.02** $\varnothing 250\text{mm}$ o wydajności $V = \text{ok. } 900\text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa oraz $V = 1.400\text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 200 Pa poprzez wyrzutnie z żaluzją **WS-2.02** $\varnothing 250\text{mm}$ / $400 \times 400\text{ mm}$.

Wywiew powietrza z pomieszczenia poprzez osiatkowane króćce wlotowe **KR-2.02.1** na kanałach spiro $\varnothing 200\text{ mm}$ na wysokości ok. 3,0 m nad posadzką z wbudowaną regulacją ilości wywiewanego powietrza **PR-2.05**, zabudowaną na kanale spiro $\varnothing 200\text{mm}$ oraz **KR-2.02.2**÷**KR-2.02.3** zlokalizowaną na kanale spiro $\varnothing 200\text{mm}$ na wysokości ok. 0,50m nad poziomem posadzki. Rozdział mechanicznie wywiewanego powietrza: 30% górą i 70% dołem.

W normalnym trybie pracy wentylatorów nawiewno - wyciągowych **WE-2.01**÷**WE-2.02** przewidziano ich włączanie i wyłączanie przełącznikiem czasowym. Ilość oraz długość cykli pracy możliwa będzie do zaprogramowania w zależności od potrzeb.

Przewidziano również ręczne uruchomienie wentylatorów **WE-2.01** i **WE-2.02**. Włączenie i wyłączenie wentylatorów możliwe jest z wnętrza pomieszczenia jak i z zewnątrz pomieszczenia. Sposób rozwiązania wentylacji oraz jej sterowania pozwala na skuteczną wentylację pomieszczenia oraz oszczędność energii elektrycznej przy wykorzystaniu zysków ciepła od pracujących dmuchaw zimą.

Do ogrzewania pomieszczenia mechanicznego odwadniania osadu przewidziano nagrzewnicę elektryczną **NE-2.01** o mocy ok. 4,0 kW wyposażonej w termostat. Nagrzewnica powinna posiadać zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz płynną regulację temperatury i optymalną łatwość obsługi dzięki termoregulatorowi. Założona temperatura w pomieszczeniu zimą = $+8^\circ\text{C}$.

7.7.2. Pomieszczenie kontenera osadu odwodnionego

Wentylację grawitacyjną nawiewną zaprojektowano na ok. 2 wymiany na godzinę. Nawiew powietrza poprzez kratkę ścienną z żaluzją ręczną **KG-05**÷**KG-06** o wymiarach $150 \times 150\text{ mm}$ zlokalizowanymi w ścianach zewnętrznych pomieszczenia. Nawiewy zlokalizowane są na wysokości 0,3 m oraz ok. 2,5 m nad posadzką. Rozdział powietrza nawiewanego grawitacyjnie w pomieszczeniu kraty: 70% pod stropem, 30% nad posadzką.

Zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną przy zastosowaniu przy wydajności wentylatora wyciągowego **VE-2.03** $\varnothing 150$ o wydajności $V = \text{ok. } 450\text{ m}^3/\text{h}$ przy sprężu 100 Pa tj. ok. 4 wymian na godzinę. Wentylator wyciągowy zaprojektowano jako wentylator kanałowy, połączony kanałem Spiro $\varnothing 150$. Wywiew powietrza kratką wentylacyjną **KR-2.03.1** na kanałach spiro zaprojektowano na wys. ok. 3 m nad posadzką oraz **KR-2.03.2** na kanałach spiro zaprojektowano na wys. 0,5 m nad posadzką. Powietrze na zewnątrz odprowadzane poprzez wyrzutnie ścienną z żaluzją **WS-2.03**, $\varnothing 150\text{mm}$ / $200 \times 200\text{ mm}$.

UWAGA: Zasilanie i sterowanie wentylatorów, włączników i sygnalizatorów wentylacji należy wykonać z projektowanej szafy **TA-02**.

7.8. WIATA MAGAZYNOWA OSADU, OB.-10

W celu karencyjnego magazynowania osadu odwodnionego, przewiduje się wykorzystanie wiaty magazynowej, w której czasowo składowane będą osady. Przewidziano magazynowanie osadu w okresie ok. 3 – 6 miesięcy, co jest wystarczające dla umożliwienia jego późniejszego zagospodarowania przyrodniczego.

Parametry techniczne	1 szt.
— Wysokość składowania	ok. 1,2 m - 1.5 m
— Wymiary	ok. 12 m \times 12 m

8. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

8.1. POMPY ZATAPIALNE ODŚRODKOWE

Pompy powinny być poddane próbom i spełniać wymogi odpowiednich norm i prób udokumentowanych w krzywych Q/H, mocy P2 i sprawności hydraulicznej i całkowitej. Punkty pracy pomp winny leżeć w środkowej, dopuszczalnej części charakterystyki Q-H pompy. Uszczelnienia pomp powinny być wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi.

Każda pompa powinna być oznaczona tabliczką z wyspecyfikowanymi jako minimum marką, wielkością, typem wirnika, mocą i numerem seryjnym. Tabliczki powinny być przymocowane w dobrze widocznym miejscu pompy z jednym kompletem tabliczek zapasowych luzem dołączonych np. do zafoliowanej DTR-ki dostarczanej wraz z pompą. Tabliczki te powinny określać także numerację poszczególnych pomp.

Pompy powinny być dostosowane do pompowania osadów i ścieków, dostarczone jako komplet z przewodnicami do opuszczania/podnoszenia, stopą sprzęgającą oraz kablem zasilającym - sterowniczym o długości dobranej do głębokości pompowni i lokalizacji szafy sterowniczej.

Pompy zatapialne powinny spełniać następujące wymagania:

- Agregaty pompowe i kable zasilające-sterownicze współpracujące z falownikiem (tam gdzie określono to w dokumentacji) powinny być przystosowane do regulacji parametrów za pomocą przemienników częstotliwości.
- Wirniki pomp powinny być wykonane z materiału odpowiadającego przeznaczeniu pompy i odpowiednie do tłoczonego medium.
- Stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte, samooczyszczające się, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności.
- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej, opuszczaną po dwóch przewodnicach rurowych ze stali nierdzewnej min.EN1.4301 (AISI 304);
- Wirniki pomp przeznaczonych do pompowania surowych ścieków sanitarnych i deszczowych winny być wykonane z żeliwa wysokochromowego o ostrych krawędziach natarcia utwardzonych do min. 55⁰ HRC w celu zabezpieczenia przed nadmiernym wycieraniem powierzchni roboczych.
- Wirniki oraz korpus pomp przeznaczonych do usuwania pulpy piaskowej winny być wykonane z materiału wysokoodpornego na ścieranie o parametrach powyżej 60⁰ HRC (w skali Rockwell). Korpus pompy powinien być wykonany z żeliwa szarego klasy min. EN-GJL-250 zabezpieczonego antykorozyjnie 2-komponentową farbą epoksydową.
- Obudowa silnika winna być wykonana z żeliwa szarego klasy min EN-GJL-250 i zabezpieczona antykorozyjnie jw.
- Wał pompy powinien być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji,
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego zblokowanego uszczelnienia mechanicznego
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika min. F(155⁰C), do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50 Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi danymi projektowymi.
- Kable zasilające pomp winny być o odpowiedniej długości. Sztukowanie kabli zasilających pomp jest niedopuszczalne.
- Wprowadzenie kabli zasilających do silnika powinno być zalane zalewą zapewniającą całkowitą ochronę silnika przed przedostaniem się wilgoci do jego wnętrza.
- Dostarczone pompy powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną.

Każda pompownia winna być wyposażona w sprzęt towarzyszący, taki jak: żurawik obrotowy z odpowiednim zasięgiem wyposażony w ręczną wciągarkę, linkę lub zawieszę do wyciągania pomp. Każda pompa winna być

wyposażona w uchwyt do zaczepienia zawiesia / linki. Należy zapewnić system wyciągania każdej pompy do celów obsługowych i serwisowych, składający się z żurawika obrotowego, liny lub zawiesia, ręcznej wciągarki, itp.

Wszystkie elementy systemu - konstrukcje wsporcze i prowadnice, zawiesie / linka do opuszczania i podnoszenia pompy, winny być w wykonaniu ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4301. Dopuszcza się stosowanie jednego żurawika z osprzętem dla kilku pomp takiego samego typu i o zbliżonej wadze. Gniazdo żurawika należy zamontować w pobliżu prowadnicy pompy.

Należy zapewnić możliwość łatwego i bezpiecznego transportu poziomego i pionowego zdemontowanej pompy z miejsca instalacji na poziom placu manewrowego w pobliżu tego miejsca.

8.2. URZĄDZENIE DO USUWANIA SKRATEK I PIASKU

Urządzenie składa się z sita do oddzielenia skratek, zintegrowanego z prasą odwadniającą skratki i separatora do usunięcia piasku z płuczką piasku. Cały proces oczyszczania jest zamknięty i hermetyczny. Sito obrotowe zintegrowane z prasą do skratek. Ścieki grawitacyjnie bądź pompą podawane są do zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków gdzie są oczyszczane mechanicznie ze skratek oraz piasku. Pierwszym etapem jest eliminacja skratek na sicie. Sito składa się z następujących segmentów / układów: Układu napędowego, kompaktowego składającego się z kołnierzej przekładni ślimakowej oraz silnika elektrycznego. Segmentu rzutowego z rynną spustową (strefa, w której znajduje się kontener). Segmentu końcowego odwodnienia i zagęszczenia skratek. Segmentu umieszczonego w korycie gdzie następuje: - oddzielenie skratek od ścieków, - wstępne odwodnienie i zagęszczenie skratek. Układu płuczącego, Układu zasilania i sterowania Sito zamontowane jest w przedniej części zespołu.

Nieoczyszczone ścieki przepływając przez sito zabudowane w segmencie górnym wytracają się skratki, które osadzają się na jego powierzchni. Osadzające się skratki, są transportowane w górę za pomocą specjalnie skonstruowanego (podwójnie podpartego) przenośnika ślimakowego do segmentu, w którym następuje końcowe odwodnienie i zagęszczenie skratek nawet do ok. 40% suchej masy. Tak przygotowane skratki wypychane są do segmentu rzutowego, z którego następuje ich wyrzucenie na zewnątrz. Sito wyposażone jest w układ płuczący dokonujący przepłukania odseparowanych skratek ciśnieniowo poprzez dysze. Przefiltrowane ścieki wpadają do komory piaskownika, w której następuje sedymentacja piasku. Piaskownik z płuczką piasku Zatrzymany piasek będzie transportowany przenośnikiem ślimakowym do zintegrowanej płuczki piasku z mieszałem wolnoobrotowym systemem płukania piasku, a następnie do zasypu skąd odprowadzany będzie ukośnym przenośnikiem ślimakowym. Hermetyczność całego urządzenia zapewniają pokrywy zamykające.

W celu napowietrzania ścieków w dennej części piaskownika zabudowany jest układ napowietrzania zasilany sprężonym powietrzem z dmuchawy. Dla procesu odtłuszczania przewiduje się pompę tłuszczu, automatyczny zgarniacz tłuszczu i zbiornik zbiorczy tłuszczu.

Wszystkie elementy piaskownika mające kontakt z medium wraz z transporterem piasku wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk). Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez: trawienie w kąpeli kwaśnej; wersja wykonania: bez ogrzewania

8.3. DMUCHAWY WYPOROWE

Dmuchawy wyporowe winny pracować bezobsługowo. Obsługa każdej z dmuchaw powinna być ograniczona do czynności związanych ze smarowaniem i wymianą filtrów. Elementy narażone na zużycie podczas normalnej eksploatacji powinny być wymienne. Wymiana elementów zużytych na nowe powinna odbywać się bezproblemowo technicznie i organizacyjnie. Każda dmuchawa powinna być zabudowana w żeliwnej obudowie zespolonej. Wał winien stanowić jednolitą konstrukcję z wirnikami wykonaną z żeliwa sferoidalnego, z odpowiednimi uszczelkami. Każda dmuchawa powinna być wyposażona w napęd elektryczny i układ przeniesienia napędu - sprzęgło lub pasy oraz w osłonę.

Całość winna być zamontowana na płycie nośnej wyposażonej w pochłaniacze wibracji, np. stopy antywibracyjne.

Elementy bezpośrednio łączące się ze sobą - dmuchawa i silnik winny być ustawione w pozycji osiowej. Rama nośna całego układu winna być wyposażona w uchwyty do podnoszenia całego zespołu dmuchawy (dmuchawa/silnik/rama).

Każda dmuchawa winna być wyposażona w następujące elementy:

- filtr powietrza i tłumik hałasu umieszczone po stronie ssącej; filtr o zdolności pochłaniania zanieczyszczeń na ssaniu dmuchawy
- wskaźnik zapchania filtra powietrza z opcją zdalnego wysyłania sygnału ostrzegawczego;
- tłumik hałasu po stronie tłocznej oraz ssącej;

- zawór nadmiarowy przy przekroczeniu nadciśnienia;
- zawór zwrotny i zawór odcinający;
- elastyczne połączenia przewodów w celu uniknięcia przenoszenia wibracji.

Dmuchawy winny pochodzić z powszechnie stosowanego typoszeręgu i muszą spełniać wymogi stawiane całej instalacji. Dmuchawy należy tak dobrać, aby mogły pracować z maksymalną wydajnością w standardowych warunkach pracy. Jeśli dmuchawa nie odpowiada wymaganiom w zakresie dopuszczalnego poziomu hałasu należy ją zaopatrzyć w obudowę dźwiękochłonną, od wewnątrz wyściełaną materiałem izolacyjnym. Należy zapewnić możliwość łatwego zdejmowania obudowy.

8.4. PRASA ŚLIMAKOWO - TALERZOWA

Do odwodnienia osadu przewiduje się zastosowanie prasy ślimakowo-talerzowej uzyskując maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Ze względów bezpieczeństwa pracy projektuje się prasę ślimakowo-talerzową w wykonaniu co najmniej dwugłowicowym, tak aby w przypadku awarii jednej głowicy istniała możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym okresie czasu na drugiej głowicy.

- Stal kwasoodporna – co najmniej AISI 304 (ślimak, wał, pierścienie, rama, obudowa flokulator, ze względu na trwałość nie dopuszcza się stosowania w konstrukcji tworzyw sztucznych)
- Moc zainstalowana napędów prasy nie więcej niż 2 x 1,1 kW, wymaga się aby napęd był przekazywany za pomocą przekładni planetarnych typu R.
- Płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników wysokiej klasy sprawdzonych producentów, wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 4 obr/min
- Łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy
- Wały ślimaków o zmiennej średnicy rdzenia, zwiększającej się do wylotu i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali nierdzewnej, ślimak utwardzany w głąb na co najmniej 1,0-1,5 cm do wartości 62-65HRC, oraz napawany węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka do wartości 72 HRC, średnica ślimaków nie mniejsza jak 240 mm, długość czynna strefy odwadniania pojedynczej głowicy (od wlotu osadu uwodnionego na śrubę do wylotu osadu odwodnionego ze śruby) nie mniejsza jak 2.100 mm
- Pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej do wartości co najmniej 52-55 HRC, tak aby nie dochodziło do ich zużywania,
- Grubość pierścieni nie mniejsza niż 3 mm
- W prasie brak elementów wymiennych szybkozysuwających się.
- Prasa nie wymaga płukania w trakcie pracy, brak zużycia wody płuczącej, prasa nie wymaga doprowadzenia sprężonego powietrza.

Prasa wyposażona we flokulator dynamiczny o parametrach jak niżej

- Flokulator dynamiczny, moc napędu nie więcej niż 0,55 kW, wykonanie co najmniej stal nierdzewna AISI304, w komorze flokulatora sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, sygnał 4-20 mA zabezpieczająca przed przelaniem się osadu, napęd flokulatora regulowane w sposób płynny falownikiem, mieszadło obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące,
- flokulator wyposażony w transparentne uchylne rewizje umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji.
- Wszystkie elementy prasy wytrawiane w kąpeli kwaśnej. Rama prasy oraz flokulator w celu podwyższenia odporności na czynniki korozyjne dodatkowo poddana procesowi szkiełkowania. Osłony prasy zdejmowane wytrawiane w kąpeli kwaśnej, a następnie polerowane lub szkiełkowane.

8.5. POMPY ŚRUBOWE DO OSADU

Pompy śrubowe do osadów powinny spełniać następujące wymagania:

Pompy winny być dostarczone wraz z silnikiem, reduktorem, sprzęgłem, podstawą pod pompę i silnik, oraz z niezbędnymi osłonami.

Konstrukcja pompy i rodzaj stosowanego elastomeru winny być dostosowane do rodzaju tłoczonego medium i jego temperatury.

Napęd pompy powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa szczelności silnika, min. IP55
- klasa izolacji F

Pompy pracujące na osadach, w których mogą znajdować się części stałe, włókniny, grubsze zanieczyszczenia, itp. należy dodatkowo wyposażyć w maceratory.

Wymagania materiałowe: korpus z żeliwa GG25, rotor ze stali kwasoodpornej 0H18N9 lub ze stali gatunku nie gorszego jak 1.4021 i 1.2436, lub innej równorzędnej, stator z nitrilkauczuku (NBR) lub innego równorzędnego materiału, wałek przegubu - stal kwasoodporna H17N13M2T lub jej odpowiednik wg innych norm.

8.6. INSTALACJA HIGIENIZACJI - SILOS WAPNA

Instalacja stabilizacji osadów ściekowych winna się składać z następujących elementów:

- silos na wapno:
- podajnik wapna z silosu do precyzyjnego dozownika,
- stacja precyzyjnego dozowania reagenta CaO z pojemnikiem zasilającym, wyposażenie:
- lej zasilający,
- monitorowanie poziomu napełnienia i wsparcie rozładunku,
- system precyzyjnego dozowania;
- system przenośników poziomych i pionowych do ewakuacji osadu:
- szafa zasilająca – sterownicza, służąca do zasilania i sterowania kompletu urządzeń związanych z układem higienizacji osadu. Zewnętrzne sygnały układu sterowania dostosowane do systemu sterującego pracą oczyszczalni. Wykonanie szafy i zabezpieczenie przystosowane do warunków panujących w miejscu zabudowy instalacji.

Wymagania dla silosu na wapno:

- przeznaczenie: do przechowywania wapna palonego o wymaganej gęstości;
- wykonanie: do montażu zewnętrznego;
- materiał: stal węglowa zabezpieczona antykorozyjnie lub laminat zbrojony włóknem szklanym. W przypadku zbiornika stalowego elementy wewnętrzne i zewnętrzne piaskowane, gruntowane i pokryte lakierniczą odpowiedniej grubości powłoką malarską;
- załadunek z cysterny samochodowej do materiałów sypkich;
- ręczne otwieranie rozładunku silosa za pomocą zaworu;
- zabezpieczenie ciągłego rozładunku elektryczne lub pneumatyczne, kompletne, z urządzeniem wykonawczym i z połączeniami.

Wyposażenie:

- filtr górny na wejściu w wykonaniu do pracy na zewnątrz, z zabezpieczeniem pogodowym,
- rura zasypowa,
- system wzruszania (ekstrakcji) wapna,
- zawór załadowniczy,
- czujnik przeciw-zatykowy,
- podajnik wapna z mieszaczem,
- zawór bezpieczeństwa,
- balustrada obsługowa z barierką, pionowa drabina zewnętrzna,
- właz rewizyjny.

8.7. URZĄDZENIA TRANSPORTU CIĄGŁEGO - PRZENOŚNIKI

Przenośnikowy system transportowy w zależności od wymagań technologicznych (rodzaju przenoszzonego materiału, wydajności, wysokości podnoszenia oraz zadanej odległości przenoszenia) może obejmować przenośniki:

- wstęgowe, spiralne, bezwałowe o przekroju rurowym zamkniętym,
- spiralne wałowe,
- ślimakowe.

Przenośniki winny się charakteryzować:

- modułowym systemem budowy,
- brakiem wszelkich wibracji,
- zwartą konstrukcją napędów
- przepustowością odpowiednią do realizowanych zadań.

Przenośniki, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Stalowe elementy konstrukcji przenośników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Ułożyskowanie krążników i bębnow w łożyskach dwustronnie zabezpieczonych (2RS). Śruby łączące elementy składowe przenośników winny być wykonane ze stali nierdzewnej. Napęd przenośnika winien być wykonany w zabezpieczeniu IP55

W przypadku konieczności eksploatacji urządzeń poza budynkami należy zastosować ocieplenie i ogrzewanie części lub całości urządzeń pracujących w strefie poza budynkiem.

8.8. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

8.8.1. Pomiar przepływu

Metoda pomiarowa elektromagnetyczna

- maksymalny błąd: $0,5 \% \pm 1[\text{mm}]$
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- brak spadków ciśnienia na przepływomierzu
- detekcja pustego rurociągu oraz niepełnego przepływu

8.8.2. Pomiar stężenia tlenu

Metoda pomiarowa amperometryczna

- maksymalny błąd: $1\% / \text{miesiąc}$
- czas odpowiedzi: $90 [\text{s}]$
- powtarzalność: $\pm 0,5\%$
- automatyczna kompensacja temperatury

8.8.3. Przetwornik uniwersalny

- otwarty protokół komunikacyjny
- indywidualny wyświetlacz LCD
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- zasilanie: 230 V
- wejście: czujniki cyfrowe
- temperatura pracy $-20 \dots 40 [^{\circ}\text{C}]$
- menu w języku polskim

8.9. PODSTAWOWE PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI ARMATURY

8.9.1. Zasuwy nożowe

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
- ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- zastosowanie - ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;
- napęd zasuw: kółko ręczne, napęd elektryczny lub napęd pneumatyczny
- korpus: płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- konstrukcja podtrzymująca napęd: płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- płyty górne posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
- płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- trzpień wznoszący lub niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
- nakrętka trzpienia - brąz o podwyższonej wytrzymałości;
- kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
- nóż zasuw – ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
- uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
- uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
- możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu (opcjonalnie bez demontażu płyt górnych przy zasuwie z trzpieniem wznoszącym)

8.9.2. Łączniki kołnierzowo-kielichowe

- konstrukcja: równoprzelotowy, kołnierzowo-kielichowy,
- korpus: stal z powłoką ochronną z farb epoksydowych o grubości min. 250 µm;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- zakres średnic typoszeregu: DN 350 - 1200 mm;
- śruby łączące: stalowe ocynkowane lub ze stali kwasoodpornej
- uszczelnienie kielicha: uszczelka wargowa z gumy EPDM;
- uszczelnienie realizowane dzięki zmianie ułożenia uszczelek, a nie ich zgniatanii;
- zastosowanie: do połączeń rur żeliwnych, stalowych, GRP i PVC;
- tolerancja zewnętrznej średnicy rury +2/-5mm:
- odchylenie liniowe dla jednego kielicha: <DN600mm ± 4°, DN700/800mm ± 3°, DN900/1200mm ± 2°

8.9.3. Zawory zwrotne, kulowe

- zabudowa: kołnierzowa wg normy DIN 3202, F6;
- owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN1092-2;
- szczelność zamknięcia przy ciśnieniu roboczym: 1,1 x PN,
- wytrzymałość korpusu: 1,5 x PN,
- prędkość przepływu potrzebna do pełnego otwarcia: max 1,5 m/sek.
- korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-40), z powłoką ochronną z farb epoksydowych wg wymogów GSK - RAL, o min. grubości 250 µm;
- odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- siedzisko kuli w korpusie toczone;

- zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej; podczas przepływu medium kula musi znajdować się zawsze ruchu wirowym;
- zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w korpusie;

9. CZĘŚĆ OGÓLNOBUDOWLANA

9.1. TACA NAJAZDOWA, OB.-2A

W sąsiedztwie budynku wielofunkcyjnego od strony pomieszczenia odbioru ścieków znajduje się taca najazdowa o wymiarach w planie ok. 7,0x4,0. Taca najazdowa wykonana jest w kształcie niecki z betonu min. C30/37 o klasie ekspozycji XF3 zbrojonego siatką z drutu fi10. Sama płyta musi być wykonana na betonie podkładowym C8/10. Beton podkładowy wylany na piasku zagęszczonym do poziomu gruntu nośnego (stopień zagęszczenia > 0,9) lub na piasku stabilizowanym cementem (100 kg cementu na 1 m³ piasku). Na środku tacy najazdowej należy wykonać wpust uliczny w klasie D400 połączony z siecią kanalizacyjną a powierzchnię tacy najazdowej należy ukształtować w taki sposób by jej spadki ukierunkować w stronę kratki odpływowej. Od strony placu manewrowego/drogi wewnętrznej na styku płyty betonowej tacy najazdowej a placem manewrowym należy wykonać naturalną zaporę przed napływem wód opadowych na tacę najazdową. Zapora ma być wykonana z dwóch krawężników drogowych ustawionych do siebie „plecami” a ich górna rzędna ma być wyniesiona nad rzędną drogi i placu manewrowego (która ma być identyczna) o 3 cm. Tacę najazdową należy zamknąć krawężnikiem drogowym z każdej ze stron.

9.2. FUNDAMENT POD PUNKT ZLEWNY, OB.-2B

Wymiary fundamentu pod kontenerowy punkt zlewny to 2,20 x 3,50 m. Będzie on wykonany w technologii elementu żelbetowego wylewanego na miejscu. Posadowienie fundamentu musi być co najmniej 50 cm poniżej głębokości przemarzania. Beton min. C25/30 zbrojony stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dopuszcza się do wykonania fundament w technologii z prefabrykowanej. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Jeżeli fundament będzie dostarczany jako prefabrykat parametry betonu nie mogą być gorsze niż poniższe:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i ≤ 6000 mg/l
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli". Przy zastosowaniu: kratki pomostowych, drabiny włazowych, barierki, pomostów itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. W przypadku konieczności zastosowania wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

9.3. ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-5

Zbiornik uśredniający należy wykonać w formie zbiornika prefabrykowanego. Po ustaleniu z projektantem zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników wylewanych na miejscu. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój cylindryczny o średnicy wewnętrznej 6,00 m i wysokości konstrukcyjnej ściany 5,0 m. Płyta denna gr. 35 cm, ściana gr. 25 cm – zbrojenie

prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2 XC4, XA3. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianą zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia tańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Na zbiorniku wykonać płytę przykrywającą zbiornik. Płyta grubości min 25cm z betonu min C30/37 [B37] o klasie ekspozycji XD2 stal zbrojeniowa gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) z otworami technologicznymi. Otwory w płycie dozbroić. Przy zastosowaniu: kratki pomostowych, drabiny włazowych, barierki, pomostów itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. Wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

9.4. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY, Ob.-3

Budynek socjalno-techniczny jest budynkiem nowoprojektowanym o wymiarach L × S × H = ok. 12,0 × 9,0 × 9,0 m i kubaturze V = ok. 950 m³. Budynek jest projektowany jako niepodpiwniczony z fundamentami sięgającymi dna płyty dennej reaktora biologicznego. Bliskie sąsiedztwo obu obiektów narzuca takie rozwiązanie.

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowany z rdzeniami żelbetowymi. W miejscu gdzie ściany będą stykać się z naziemem większym niż 1m należy w ścianie umieścić rdzenie co ok 1m lub wykonać ścianę żelbetową monolityczną z betonu min C25/30 [B30].

Budynek będzie posiadał dwa stropy nad parterem i nad piętrem. W budynku przewiduje się dach płaski. Dach niewentylowany ze spadkiem do wewnątrz. Spusty odbioru wód deszczowych wewnątrz attyk. W budynku przewiduje się bramy garażowe rolowane na parterze i piętrze. Nad bramą garażową na parterze planowany jest balkon który będzie wykorzystywany jako pomost transportowy dla urządzeń technologicznych w czasie ich montażu lub wymian serwisowych. Balkon będzie wyposażony w poręcz na całym swoim obwodzie która w części musi być wykonana jako łatwo demontowana tak by nie utrudniać demontażu urządzeń technologicznych a jednocześnie zapewniać bezpieczeństwo. Na parterze przewiduje się drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe. W drzwiach jedno skrzydło ryglowane. Z pomieszczenia technicznego na piętrze będą drzwi na skarpę 90x205.

W budynku przewiduje się wykonanie klatki schodowej. Budynek będzie spełniał rolę budynku technicznego i socjalnego a więc należy przewidzieć pomieszczenia:

- Pomieszczenie mechanicznego podczyszczania ścieków – piętro
- Pomieszczenie stacji dmuchaw
- Pomieszczenie kontenerów na odpady
- Pomieszczenie obsługi z wydzieloną szatnią czystą i brudną – piętro
 - Korytarz
 - Szatnia czysta
 - Umywalnia
 - Szatnia brudna
 - WC
 - Przedsionek
 - Suszarnia odzieży
 - Pokój socjalny

W budynku będą również ok. 6 sztuk okien. Budynek wewnątrz muszą być wyprawione w glazurę na wszystkich ścianach pionowych do 2,60 ich wysokości natomiast powyżej tynk mineralny malowany na biało lub ściana zmywalna malowana. Posadzki w pomieszczeniach technicznych przemysłowa - żywiczna (epoksydowa lub poliuretanowa). W pomieszczeniu obsługi posadzka wyłożona gresem na wylewce poziomującej. Na zewnątrz przewiduje się obłożenie budynku styropianem grafitowym Lambda min. 33, gr=20cm. A następnie wykonanie tynku silikonowego na całej wysokości budynku. Od gruntu do wysokości 30cm. należy wykonać cokół z tynku mozaikowego typu „marmolit”. Przy zastosowaniu: kratki pomostowych, drabiny włazowych, barierki,

pomostów itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. W przypadku konieczności zastosowania wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

9.5. REAKTOR BIOLOGICZNY, OB.-4

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny jak poniżej w zestawieniu. Płyta denna ok. gr. 40 cm, ściana ok.gr. 40 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA2 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-O (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m³ - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej. Nad środkowymi komorami planuje się wykonanie pomostu technologicznego. W konstrukcji stalowej pokrytego kratą pomostową z barierkami zgodnie z wymogami BHP. Wykonanie stal nierdzewna 1.4301. Wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

Zbiornik żelbetowy o wymiarach wewnętrznych L × S = ok. 26 × 17 m i wysokości h = 6,0 m podzielony na 2 niezależnie pracujące ciągi technologiczne.

<u>Parametry techniczne komory zbiornika KN1,KN2</u>	<u>2 szt.</u>
– Wymiary w planie	ok. L × S = 13,0 × 5,0 m
– Wysokość całkowita	ok. H = 6,0 m
<u>Parametry techniczne komory zbiornika SE</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary w planie	ok. L × S = 6,0 × 1,6 m
– Wysokość całkowita	ok. H = 6,0 m
<u>Parametry techniczne komory zbiornika KR</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	ok. L × S = 6,6 × 1,6 m
– Wysokość całkowita	ok. H = 6 m
<u>Parametry techniczne komory zbiornika KS1,KS2</u>	<u>2 szt.</u>
– Wymiary	ok. L × S = 6,0 × 5,0 m
– Wysokość czynna	ok. H = 6 m
<u>Parametry techniczne komory zbiornika ZO</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	ok. L × S = 4,0 × 4,0 m
– Wysokość czynna	ok. H = 6 m
<u>Parametry techniczne komory zbiornika MP</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary	ok. L × S = 18,0 × 4,0 m
– Wysokość czynna	ok. H = 6 m

9.6. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-6

Komorę pomiarową należy wykonać w formie zbiornika prefabrykowanego. Po ustaleniu z projektantem zbiornik dopuszcza się do wykonania w technologii zbiorników wylewanych na miejscu. Należy jednak przedstawić równoważność technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane.

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji prefabrykowanej. Przekrój cylindryczny o średnicy wewnętrznej ok. 2,50 m i wysokości konstrukcyjnej ściany ok 2,50 m. Komorę pomiarową ścieków zaprojektowano w postaci częściowo zagłębionego w ziemi, okrągłego jednokomorowego zbiornika z prefabrykowanych kręgów żelbetowych. Wszystkie poszczególne elementy zbiornika, łączyć na uszczelki gumowe. Zbiornik przykryty prefabrykowaną płytą żelbetową z włazem żeliwnym wejściowym F600 i serwisowym F600, oraz otworem na kominki wentylacyjne, zakończony wywiewką ze stali nierdzewnej 1.4301 i otworem na żuraw techniczny. Przy zastosowaniu: kratki pomostowych, drabiny włazowych, barierki itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. W przypadku konieczności zastosowania wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

Wymagania techniczne do elementów zbiornika pompowni:

- dennica tj. ściana, dno, należy wykonać jako jeden monolityczny fabrycznych odlew (jeden etap produkcji),

Parametry techniczne betonu:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i $\leq 6000\text{mg/l}$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów zbiornika, wg PN-EN 206: XC1, XA3

9.7. BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, OB.-8

Budynek gospodarki osadowej jest budynkiem nowoprojektowanym o wymiarach $L \times S \times H = \text{ok. } 16,0 \times 10,0 \times 6,0 \text{ m}$ i kubaturze $V = \text{ok. } 950 \text{ m}^3$. Budynek jest projektowany jako niepodpiwniczony. Część z kontenerem będzie cofnięta od lica frontowej ściany o 2,00 m. Dzięki temu bryła będzie w tym miejscu przełamana.

Budynek będzie spełniał rolę budynku technicznego dla urządzeń technologicznych gospodarki osadowej a więc należy przewidzieć pomieszczenia:

- Pomieszczenie generatora tlenu
- Pomieszczenie zagęszczania i odwadniania osadu
- Pomieszczenie przyczepki na osad odwodniony

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowany z rdzeniami żelbetowymi. W miejscu gdzie ściany będą stykać się z naziemem większym niż 1m należy w ścianie umieścić rdzenie co ok 1m lub wykonać ścianę żelbetową monolityczną z betonu min C25/30 [B30] Budynek będzie posiadał strop nad parterem. Który będzie pełnił rolę stropodachu. W budynku przewiduje się dach płaski. Dach niewentylowany ze spadkiem do wewnątrz. Spusty odbioru wód deszczowych wewnątrz attyk. W budynku przewiduje się bramy garażowe rolowane. Na parterze przewiduje się drzwi zewnętrzne dwuskrzydłowe. W drzwiach jedno skrzydło ryglowane. Wszystkie pozostałe drzwi w wymiarze 90x205. Budynek będzie spełniał rolę budynku technicznego a więc należy przewidzieć niezbędne instalacje dla takiej inwestycji. W budynku będą również ok. 3 sztuk okien. Budynek wewnątrz muszą być wyprawione w glazurę na wszystkich ścianach pionowych do 2,60 ich wysokości natomiast powyżej tynk cementowo-wapienny malowany na biało. Posadzki w pomieszczeniach technicznych przemysłowa - żywiczna (epoksydowa lub poliuretanowa). Na zewnątrz przewiduje się obłożenie budynku styropianem grafitowym gr=20cm., Lambda min. 0,33. System jednego producenta siatka, klej, kołki, tynk. A następnie wykonanie tynku silikonowego na całej wysokości budynku. Od gruntu do wysokości 30cm. należy wykonać cokół z tynku mozaikowego typu „marmolit”. Przy zastosowaniu: kratki pomostowych, drabiny włazowych, barierki,

pomostów itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. W przypadku konieczności zastosowania wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

9.8. WIATA NA OSAD ODWODNIONY, OB.-10

Wiata na osad o wymiarach $L \times S \times H = \text{ok. } 12,0 \times 12,0 \times \text{do } 7,0 \text{ m}$ i kubaturze $V = \text{ok. } 1.000 \text{ m}^3$. Wykonana w konstrukcji stalowej. Stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie. Dach wiaty dwuspadowy. Front wjazdowy od długiego boku. Rozpiętość kratownicy ok. 18,0 m. Pod dachem wewnątrz wiaty znajdować się będą 2 lub 3 kwatery magazynowe oddzielone od siebie murkami oporowymi ścianami działowymi żelbetowymi. Ściany żelbetowe muszą być przeliczone w kierunku parcia tak by można było składować w nich materiał półpłynny do ok. 75% ich wysokości. Kwatery będą o równych szerokościach i długościach. Posadzka jak i ściany działowe wykonane jako szczelne z odpływem do kanalizacji. Ściany wykonane z betonu C30/37 i stali min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Na połączeniu ściany z płytą posadzki umieścić taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli". Przy zastosowaniu: krtek pomostowych, drabiny włazowych, barier, pomostów itp. wykonanie stal nierdzewna 1.4301. W przypadku konieczności zastosowania wykonać zabezpieczenia chemią budowlaną zgodnie z wytycznymi zawartymi w pkt 13.

9.9. FUNDAMENT POD SILOS NA WAPNO, OB.-9

Wymiary fundamentu pod silos na wapno to 2,50x2,50 m. Będzie on wykonany w technologii elementu żelbetowego wylewanego na miejscu. Posadowienie fundamentu musi być co najmniej 50 cm poniżej głębokości przemarzania. Beton min. C25/30 zbrojony stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dopuszcza się do wykonania fundament w technologii z prefabrykowanej. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Jeżeli fundament będzie dostarczany jako prefabrykat parametry betonu nie mogą być gorsze niż poniższe:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i $\leq 6000 \text{ mg/l}$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3

Posadowienie obiektów na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

9.10. MUR OPOROWY, OB.-11

Mur oporowy o wymiarach ok. $L \times S \times H = 8,0 \times 0,3 \times 3,0$ wykonany w bliskim sąsiedztwie budynku socjalno-technicznego Ob.-3. Będzie wykonany w technologii tradycyjnej jako ściana żelbetowa wylewana na miejscu. Posadowienie fundamentu musi być co najmniej 50 cm poniżej głębokości przemarzania. Beton min. C25/30 zbrojony stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S). Dopuszcza się do wykonania fundament w technologii z prefabrykowanej. Należy jednak przedstawić równowagę technologii i zachować wszelkie rygory technologiczne jak i budowlane. Jeżeli fundament będzie dostarczany jako prefabrykat parametry betonu nie mogą być gorsze niż poniższe:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach: $\geq C40/50$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO₄²⁻ wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i $\leq 6000 \text{ mg/l}$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3

9.11. FUNDAMENT POD AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY, Ob.-12

Fundament na agregat prądotwórczy umieszczona będzie przy drodze wewnętrznej na prostokątnym placu o wymiarach ok. 4,00x2,00m. Fundament zaprojektowano w postaci ławy betonowej szerokości 4,00m x 2,00m i gr. 30cm C30/37. Ława zbrojona #12 (stal AIII) i strzemionami $\varnothing 8/20$ cm (stal AIII). Fundament na pospółce gr. 100cm stabilizowanej cementem (w proporcji 1:6) i zagęszczanej mechanicznie, co 20cm do $IS > 0,67$. Płyta pod agregat prądotwórczy o wymiarach w planie ok. 4,00x2,00 gr. 40cm i wystająca ponad posadzkę 30cm, zbrojona górą i dołem siatką z prętów #12 co 15/15cm (stal AIII). Posadzka ułożona wokół fundamentu na warstwie pospółki gr. 85cm. i zagęszczanej mechanicznie, co 20 cm do $IS > 0,67$ na niej kostka betonowa gr=8cm. Fundament graniczy z zielenią i z nawierzchnią drogi. Od strony zieleni jest on ograniczony typowymi krawężnikami drogowymi.

9.12. SIECI MIĘDZY OBIEKTOWE

Sieci między-obiektowe należy wykonać zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu. Należy wykonać:

- Rura osłonowa łącząca punkt zlewny Ob.-2 z budynkiem socjalno – technicznym, Ob.-3
- Rura osłonowa łącząca budynek socjalno – techniczny, Ob.-3 i budynkiem gospodarki osadowej Ob.-8
- Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową Ob.-6 z budynkiem socjalno – technicznym, Ob.-3
- Oświetlenie obiektu
- Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ
- Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika
- Rurociągi tłoczne DN100 – DN150, L = ok. 100 m
- Rurociągi grawitacyjne DN100 – DN250, L = ok. 200 m
- Studnie kanalizacyjne DN1200, i = ok. 15 szt.
- Kable elektryczne, L = ok. 500 m
- Oświetlenie terenu L = ok. 300 m

W/w prace należy wykonać zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu.

9.13. DROGI I PLACE, OGRODZENIE TERENU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Droga dojazdowa do Oczyszczalni Ścieków – z uwagi na fakt że po pierwsze droga dojazdowa do Oczyszczalni Ścieków zlokalizowanej na działce 146 nie była ujęta we wniosku o dofinansowanie oraz po drugie z uwagi na fakt, że koszt drogi dojazdowej do OŚ o długości ok. 1 km wyniesie ok 1, 5 mln złotych i znacząco wpływa na koszt inwestycji, ustalono że droga dojazdowa do OŚ nie jest przedmiotem zakresu rzeczowego PFU. Inwestor wykona w/w drogę dojazdową do OŚ w ramach oddzielnego zadania inwestycyjnego.

Istniejący teren oczyszczalni nie jest ogrodzony jest siatką. Należy ogrodzić nowy teren przeznaczony pod budowę oczyszczalni ścieków. Droga wewnętrzna oraz place na terenie oczyszczalni wykonana z kostki z możliwością poruszania samochodów o nośności do. 30 t. Należy przewidzieć miejsce parkingowe dla 3 samochodów osobowych.

Przewidywana powierzchnia utwardzona na terenie oczyszczalni ok. 2.100 m².

W/w prace należy wykonać zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu.

Ogrodzenie

Przewiduje się ogrodzić cały teren, na którym planowane są obiekty oczyszczalni ścieków zgodnie z propozycją PZT. Ogrodzenie wykonać z paneli stalowych, zgrzewanych ocynkowanych ogniowo i malowanych proszkowo w kolorze antracyt, łączna wysokość min. 1,7m nad terenem. Zastosować ogrodzenie z cokołem systemowym, betonowym. Panele stalowe z drutu o śr. min. 5mm z oczkiem nie większym niż 50mm. Słupki ogrodzenia z profili stalowych, systemowych, o przekroju prostokątnym. Łączna długość przyjąć zgodnie z propozycją linii ogrodzenia zawartą na PZT. Zaplanowano ogrodzenie panelowe, ocynkowane, H= min1700 mm, L=2500 mm, wymiar oczka 50x200 mm, średnica drutów poziomych oraz pionowych 5 mm, - słupków stalowych 60x40x1,5 mm, H=2500 mm. W wysokości H = min 1700 mm mieści się również płyta betonowa układana pomiędzy słupkami o wysokości min 25 cm i długości ok. 2,5 m 2 Bramy przesuwane z napędem elektrycznym i możliwością zdalnego otwierania

oraz z pięcioma pilotami o wysokości min. 1,7 m i szerokości ok 5 mb . Furtka o szerokości ok.1,2 metra i wysokości 1,7 m.

Przewidywana długość ogrodzenia terenu oczyszczalni ok. 400 m.

W/w prace należy wykonać zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu.

Drogi, chodniki i opaski

Należy zaprojektować i wykonać na terenie oczyszczalni kompleksowe roboty drogowe : drogi dojazdowe, place manewrowe, miejsca postojowe dla samochodów. Nowy układ komunikacyjny wewnętrzny należy wykonać jako podzielony na część komunikacji pojazdów, komunikacji pieszej pracowników oraz inne elementy drogowe takie jak opaski wokół budowli stanowiące zakończenie cokołu.

Warstwę ścieralną dróg i placów będzie stanowić zaprojektowana nawierzchnia z kostki betonowej ułożonej na podbudowie z kruszywa łamanego. Układ oraz konstrukcja dróg wewnętrznych przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących OŚ – pojazdy ciężkie o masie do 30 t.

W celu komunikacji pieszej pracowników na terenie oczyszczalni należy zaprojektować chodniki pomiędzy poszczególnymi obiektami. Konstrukcję chodnika stanowić będzie kostka betonowa na podsypce piaskowo-cementowej. Minimalną szerokość drogi przyjmować jako ok. 3,5 m drogi wjazdowe, tranzytowe i place szerokości według istniejącego stanu; chodników należy przyjmować jako ok. 1,5m natomiast opasek ok. 0,8 m.

Drogi, Place manewrowe, miejsca postojowe, wjazd z drogi publicznej na teren OŚ -1 Kpl

Nawierzchnię dla w/w powierzchni utwardzonych przyjęto:

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 8 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mech. grub. 25 cm,
- warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o R_m min 2,5 MPa, grub. 20 cm
- zasypka wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ oraz wtórny moduł odkształcenia ≥ 100 MPa - grunt piaszczysty niewysadzinowy.
- Szerokość drogi min. 3,5 metra.
- W miejscach istniejących wjazdów szerokość drogi dostosować do tych wjazdów.

Obramowanie nawierzchni:

Projektowane nawierzchnie przylegające do terenu e umocnionego ograniczone zostaną krawężnikiem ulicznym typu lekkiego w kolorze szarym o wymiarach 30 x 15 x 100 cm, ustawionym na ławie z oporem z betonu C 12/15. Szczeliny między krawężnikami i opornikami należy wypełnić specjalną masą do spoinowania krawężników. Przewidywana powierzchnia utwardzona placów i dróg wewnętrznych na terenie oczyszczalni ok. 1 700 m².

Chodniki, Opaski - 1 Kpl

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 6 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 5 cm warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o R_m min 2,5 MPa, grub. 15 cm
- szerokość chodnika 1,5 metra
- szerokość opaski wokół budynków, obiektów i studni min. 0,8 metra.
- Zasypka wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ oraz wtórny moduł odkształcenia ≥ 80 MPa

Przyjęte powyżej rozwiązania zakładają posadowienie konstrukcji nawierzchni

na podłożu o nośności G1 (po uprzednim wzmocnieniu z G2 i G4 lub po wymianie NN

na kruszywo budowlane) i o wskaźniku zagęszczenia $I_s=1,00$ oraz wtórnym module odkształcenia ≥ 100 MPa.

W przypadku stwierdzenia gruntu o innej nośności podłoża należy doprowadzić do wymaganej G1 zgodnie z warunkami technicznymi.

Chodniki i opaski grubość kostki 6 cm, drogi 8 cm.

Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdy

Opaski winny być zaprojektowane wokół każdego obiektu budowlanego

Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100x6x20 cm.

Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100x15x30 cm.

Chodniki i opaski grubość kostki 6 cm, drogi 8 cm.

Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdu.

Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100x6x20 cm.

Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100x15x30 cm.

Przewidywana powierzchnia utwardzona na terenie oczyszczalni – chodniki i opaski ok. 400 m².

Zagospodarowanie terenu i tereny zielone.

Tereny zielone – Niwelacja terenu jego wyrównanie ziemią z wykopów oraz częściowo humusowania. Wykonanie humusowania pozostałej powierzchni biologicznie czynnej 25 cm poprzez nawiezenie lub wykorzystanie ziemi urodzajnej z wykopu i pozostałego terenu działki jeżeli Zamawiający wyrazi na to zgodę. Z w/w materiału wykonać jednolitą mieszaninę poprzez przesianie oraz wcześniejsze wybranie kamieni i chwastów oraz korzeni. Następnie wykonanie trawnika wysiewanego lub trawnika typu trawa z rolki, z nawożeniem oraz pielęgnacją. Lokalizacja i ilość zgodna z propozycją PZT – załącznik do PFU - 1 kpl.

W ramach zagospodarowania terenu należy wykonać niezbędne zasyпки i wyrównania obiektów wraz ze skarpami celem wyrównania niwelety terenu – 1 kpl

10. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH ZABUDOWAŃ NA DZIAŁCE 146/6

Nieruchomość oznaczona działami nr 146 położona jest w miejscowości Nowe Grodziczno 66 w gminie Grodziczno w terenie rozproszonej zabudowy wsi w sąsiedztwie gruntów rolnych w odległości około 850 m od drogi asfaltowej i ok 1600 m od zwartej zabudowy wsi Nowe Grodziczno. Miasto Nowe Miasto Lubawskie jest oddalone o 11 km. Dojazd do nieruchomości drogą gruntową

Nieruchomość oznaczona działką nr 146 jest zabudowana bardzo starym budynkiem mieszkalnym oraz budynkami produkcyjnymi usługowymi gospodarczymi dla rolnictwa. Na przedmiotowej nieruchomości planowana jest budowa Gminnej oczyszczalni ścieków.

Na działce nr 146 znajdują się budynki takie jak:

- budynek mieszkalny
- budynek inwentarski z dwoma przybudówkami
- budynek stodoły z dwoma przybudówkami
- budynek garażowy
- budynek gospodarczy
- dobudowany do budynku gospodarczego budynek warsztatowy nie naniesiony na mapę i nie ujęty w ewidencji gruntów i budynków.

Łączna powierzchnia zabudowy budynków ujawnionych w ewidencji gruntów i budynków wynosi: 686 m².

Łączna kubatura budynków wynosi ok. 2000 m³.

Łączna powierzchnia użytkowa budynków wg pomiarów rzeczoznawcy wynosi: 597,77 m².

Obiekty aktualnie zabudowanej nieruchomości są w złym stanie technicznym a ich potencjalne wykorzystanie do planowanej budowy nowej oczyszczalni ścieków jest nieopłacalne z uwagi na bardzo wysokie koszty ich ewentualnej przebudowy ale przede wszystkim na ich odmienną funkcjonalność i planowany układ techniczno-technologiczny oczyszczalni ścieków.

Dlatego w zakresie zadania należy wykonać projekt rozbiórki, uzyskać pozwolenie na rozbiórkę oraz dokonać fizycznej rozbiórki wszystkich nieruchomości na działce 146 zgodnie z uzyskaną decyzją. – 1 kpl.

Budynek mieszkalny

Budynek murowany, parterowy poddaszem nieużytkowym strychem wybudowany w 1912 roku, z dachem dwuspadowym krytym papą zwykłą

Dane użytkowe:

- pow. zabudowy - 114,00 m² (na podstawie kartoteki budynków)
- pow. użytkowa - 86,46 m² (według pomiarów rzeczoznawcy) w tym:
- parter: 80,75 m²

2. Korytarz – 8,50 m²
3. Pokój 16,06 m²
4. Pokój – 15,89 m²
5. Pokój – 20, 89 m²
6. Kuchnia 12,24 m²
7. Spiżarnia – 2,48 m²
8. Łazienka – 3,22 m²
9. Razem 86,46 m²

Opis techniczny budynku i ocena stanu technicznego:

- fundamenty z kamienia
- ściany murowane z cegły czerwonej gr. 1,5 c, widoczne pęknięcia ścian zewnętrznych,
- dach o konstrukcji drewnianej kryty papa zwykła , dach nieszczelny widoczne przecieki,
- podłogi z desek z lat budowy pokryte gumolitem lub płyta pilśniową w łazience wylewka betonowa + płytki, na podłodze i na ścianach ,
- wyposażenie łazienki , wanna , sedes i umywalka ,
- tynki wew. z stare z lat budowy wykończone tapetą lub malowane,
- strop nad parterem drewniany,
- okna stare drewniane skrzynkowe,
- drzwi zewnętrzne i wew. stare drewniane.
- instalacje:
- * elektryczne,
- * wodociągowa z wodociągu wiejskiego,
- * kanalizacyjna do lokalnego prowizorycznego szamba,
- * ogrzewanie z pieców kaflowych

Stan techniczny budynku ocenia się, jako niezadawalający, dach nieszczelny budynek zawilgocony i zagrzybiony kwalifikuje się do rozbiórki

Budynek inwentarski z przybudówkami

Budynek wolnostojący murowany, parterowy z poddaszem użytkowym wybudowany w 1935 r nadbudowane poddasze w latach późniejszych z dobudowanymi przybudówkami w 1970 r.

Dane użytkowe:

- pow. zabudowy - 81 + 18 + 19 = 118 m² (na podstawie kartoteki budynków)
- powierzchnia użytkowa - 75,53 m² (według pomiarów rzeczoznawcy) w tym:
- parter: 90,25 m²

L.P.	Pomieszczenie	Powierzchnia w m ²
1	Pom. inwentarskie	36,98
2	Pom. inwentarskie.	21,67
3.	Pom gospodarcze	2,00
3	Przybudówka	7,50
4	Przybudówka	7,38
	Razem	75,53

Opis techniczny budynku i ocena stanu technicznego:

- fundamenty z kamienia,
- ściany zewnętrzne murowane z cegły czerwonej gr. 1,5 c,, poddasze z bloczka
- drzwi i wrota drewniane,
- dach o konstrukcji drewnianej dwuspadowy kryty eternitem,
- strop kleina,
- posadzki betonowe
- instalacje:
- * elektryczne,
- * wodociągowa.

Stan techniczny budynku ocenia się, jako średni zgodnie z oceną rzeczoznawcy

Budynek stodoły z przybudówkami

Budynek wolnostojący murowany, parterowy, z dachem 2-spadowym kryty eternitem ,wybudowany w 1995r.Przybudówki kryte papą wybudowane w 1970 r. Dane użytkowe:

- pow. zabudowy - 224 m² + 42 m² + 14 m² = 280 m² (na podstawie kartoteki budynków),
- powierzchnia użytkowa - 260,63 m² (według pomiarów rzeczoznawcy)

w tym:

L.P.	Pomieszczenie	Powierzchnia w m ²
1	Stodoła	209,00
2	Pom. inwentarskie	28,24
3.	Pom inwentarskie- bark na mapie	16,33
3	Pom. gospodarcze	3,58
4.	Pom gospodarcze	3,48
	Razem	260,63

Opis techniczny budynku i ocena stanu technicznego:

- fundamenty betonowe,
- ściany zewnętrzne murowane z pustaka żuźlowego i bloczka , przybudówki z cegły białej ,
- drzwi i wrota drewniane,
- stodoła z dachem 1 spadowym krytym eternitem przybudówki z dachem jednospadowym kryte papą,
- posadzki betonowe
- instalacje:

* elektryczne,

* wodna w przybudówce.

Stan techniczny budynku ocenia się ,jako średni – zgodnie z oceną rzeczoznawcy

Budynek garażowy

Budynek wolnostojący murowany, parterowy z dachem jednospadowym krytym eternitem wybudowany w 1985 r.

Dane użytkowe:

- pow. zabudowy - 108,00 m² (na podstawie kartoteki budynków),
- powierzchnia użytkowa - 92,53 m² (według pomiarów rzeczoznawcy), w tym:

L.P.	Pomieszczenie	Powierzchnia w m ²
1	Pom. garażowe	41,16
2	Pom. gospodarcze	19,51
3	Pom. garażowe	14,47
4	Pom. garażowe	17,39
	Razem	92,53

Opis techniczny budynku i ocena stanu technicznego:

- fundamenty betonowe,
- ściany zewnętrzne murowane 0,5 c. plus filarki na 1c.,
- dach drewniany jednospadowy kryty eternitem,
- drzwi i wrota drewniane,
- posadzki betonowe,
- instalacje brak.

Stan techniczny budynku ocenia się, jako średni – zgodnie z oceną rzeczoznawczy

Budynek gospodarczy

Budynek wolnostojący murowany, parterowy z poddaszem z dachem jednospadowym krytym eternitem wybudowany w 1960 r.

Dane użytkowe:

- pow. zabudowy - 66,00 m² (na podstawie kartoteki budynków),
- powierzchnia użytkowa - 52,65 m² (według pomiarów rzeczoznawcy), w tym:

L.P.	Pomieszczenie	Powierzchnia w m ²
------	---------------	-------------------------------

1	Pom. gospodarcze	15,51
2	Pom. gospodarcze	14,57
3	Pom. gospodarcze	9,87
4	Pom. gospodarcze	12,70
	Razem	52,65

Opis techniczny budynku i ocena stanu technicznego:

- fundamenty betonowe,
- ściany zewnętrzne murowane z cegły białej gr.1,5 c. ,ściana na szczycie popękana,
- strop betonowy,
- dach drewniany jednospadowy kryty eternitem,
- drzwi i wrota drewniane,
- posadzki betonowe,
- instalacje brak.

Stan techniczny budynku ocenia się, jako średni – zgodnie z oceną rzeczoznawcy

Część dobudowana

Do budynku gospodarczego dobudowany jest budynek warsztatowy nie ujęty w ewidencji gruntów i budynków oraz brak na mapie .

Budynek jest murowany z pustaków keramzytowych , z dachem jednospadowym krytym blachą falistą, wrota z blachy trapezowej, brak danych odnośnie lat budowy . Pow. użytkowa wg pomiarów rzeczoznawcy : 29,97 m2.

11. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

Przewiduje się kompleksowe wykonanie robót elektrycznych, energetycznych i AKPIA w tym: m.in. wykonanie układu sterowania pod kątem przebiegu procesu oczyszczania ścieków przy pomocy aparatury kontrolno – pomiarowej w układzie automatycznym, wykonanie rozdzielnic głównej RG, rozdzielnic obiektowych, szaf zasilająco sterowniczych SZS, skrzynek zaciskowych SV, Instalacja telewizji dozorowej CCTV, Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze; ochrony przepięciowej, układ sterowania i sygnalizacji, oprogramowanie sterowników PLC i stacji SCADA; układy pomiarowe; dostosowanie układu zasilania energetycznego do przepływu dobowego 400m3/d; zakup, dostawa i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 150kVA; wykonanie oświetlenia terenu; wymiana i wykonanie nowego okablowania - 1 kpl

11.1. ZŁĄCZE ELEKTRYCZNE - STACJA TRANSFORMATOROWA, OB.-ZKP

Do zasilania podstawowego należy uzyskać warunki, zaprojektować, uzgodnić z miejscowym operatorem i wykonać układ zasilania energetycznego do przepływu dobowego 400 m3/dobę. o odpowiedniej mocy. Wykonawca powinien uzgodnić z dostawcą energii przydział mocy na podstawie wykonanych obliczeń i zebrania bilansu mocy ze wszystkich urządzeń i budowli niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania OŚ. (przewidywane zapotrzebowanie mocy min. 60kW / 100A) – 1 kpl

Zamawiający w załączeniu przedstawia oświadczenie w sprawie zapewnienia dostawy energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Toruniu, w którym operator oświadcza że zapewni dostawę energii elektrycznej dla obiektu: Gminna oczyszczalnia ścieków, w lokalizacji: Nowe Grodziczno, dz. nr. 146 gm. Grodziczno o mocy przyłączeniowej 120 kW.

Krzysztof Kozminski
Dział Przyłączeń
95MMPR
T 56 476 63 71

Do Gmina Grodziczno
Grodziczno 17A
13-324 Grodziczno

Znak: EOPKWA/2023/OS/001344

Bródzica, dnia: 1 marca 2023 roku

dotyczy: oświadczenia w sprawie zapewnienia dostawy energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej
ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Toruniu

Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii elektrycznej dla obiektu: Gminna oczyszczalnia ścieków, w lokalizacji: Nowe Grodziczno, dz. nr 146 gm. Grodziczno o mocy przyłączeniowej 120,0 kW:

- po złożeniu przez uprawnionego Wnioskodawcę wniosku o określenie warunków przyłączenia na podstawie którego zostaną określone warunki przyłączenia,
- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Toruniu,
- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Jednocześnie ENERGA-OPERATOR SA zastrzega, że zapewnienie jest wiążące w przypadku, gdy istnieć będą techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci i dostarczania energii elektroenergetycznej, a wnioskujący spełni warunki przyłączenia do sieci i odbioru (art. 7 ust. 1 ustawy - Prawo energetyczne).

Niniejsze oświadczenie zostało złożone w celu przedstawienia go przez Inwestora właściwemu organowi administracji architektonicznej lub nadzoru budowlanego.

Nr: 95MMPR_00

Z poważaniem

Krzysztof Kozminski
Dział Przyłączeń
Energa Operator SA
Oddział w Grodziczu

13-324 Grodziczno

T +48 56 470 61 36
F +48 56 470 64 16

ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Toruniu
ul. Gen. Bema 128, 87-180 Toruń

Regon 150275584-85122
NIP 553-055-11-56

operator.torun@energa.pl
energa-operator.pl

Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ
W Wydziale Gospodarczy KRS
KRS 000000465

Nr konta: 44-1204 4260 4444 4049 3049 4831
Kapitał zakładowy/wkładu 1 200 110 400 zł



Zakup, dostawa i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 100 kVA

Do zasilania rezerwowego urządzeń OŚ należy przewidzieć zaprojektowanie, zakup, dostaw i montaż oraz rozruch Agregatu Prądotwórczego o mocy zapewniającej pracę OŚ w przypadku awarii zasilania głównego (szacunkowo 100 kVA). Agregat wyposażony w moduł automatyki SZR współpracujący z przełącznikiem zabudowanym w polu zasilającym rozdzielnicę głównej. Podłączenie agregatu prądotwórczego należy uzgodnić z miejscowym Rejonem Energetycznym. Agregat w obudowie dźwiękochłonnej, z układem SZR – wraz z wykonaniem fundamentu pod agregat. Układ SZR powinien być włączony do systemu SCADA oczyszczalni, który powinien zapewnić w pełni zautomatyzowany proces sterowania obiektem, również przy pracy z agregatu (w przypadku zaniku zasilania głównego).

Agregat zabudować jako stacjonarny, wyciszony (max 80 dB) z pojemnością zbiornika paliwa zabezpieczającą min. 24-godzinny czas pracy.

Agregat powinien posiadać automatyczny panel kontrolny z wyświetlaczem spełniający funkcje:

- odczytów parametrów agregatu
- odczytu parametrów sieci
- odczytu parametrów silnika
- zabezpieczenie silnika
- zabezpieczenie prądnicy
- liczniki
- komunikacja.

Wypożyczenie agregatu

- Pompa opróżniania miski olejowej
- Obudowa z możliwością zamontowania metalowego powiększonego zbiornika paliwa
- Rama stalowa
- Tłumik drgań

- Zbiornik paliwa dwuscianowy
- Czujnik poziomu paliwa
- Wyłącznik awaryjny
- Obudowa dźwiękochłonna ze stali wysokogatunkowej
- Duża wytrzymałość mechaniczna
- Niski poziom hałasu
- Wyciszenie wysokogatunkowa wełna mineralna
- Malowanie proszkowe
- Łatwy dostęp serwisowy
- Zaczep do podnoszenia przez dźwig
- Obudowa z wanną retencyjną
- Zawór do spuszczenia paliwa
- Zawór wanny retencyjnej
- Rama przystosowana do montażu podwozia
- Stalowy tłumik wydechu - 35dB(A)
- Pompa do przetaczania paliwa – 1 kpl

11.2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

11.2.1. Linie kablowe

Oczyszczalnia ścieków wyposażona będzie jedno źródło zasilania stałego oraz wyposażona będzie dodatkowo w awaryjne źródło zasilania w postaci agregatu prądotwórczego, z którego doprowadzone jest zasilanie do budynku – socjalno technicznego Ob.-3, w którym zlokalizowano zestaw tablic zasilających ZST. Obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków zasilone będą kablami ziemnymi zalicznikowymi wyprowadzonymi do projektowanych rozdzielni NN obiektowych o symbolach TA usytuowanych na terenie oczyszczalni ścieków w budynkach technologicznych i pomocniczych.

W celu doboru przewodów zasilających należy:

- uwzględnić charakter odbiorników zainstalowanych na obiekcie (silniki indukcyjne)
- uwzględnić rozruch bezpośredni silników, dla silników o mocy powyżej 5,5 kW zastosować rozrusznik (soft starter lub układ gwiazda/trójkąt)
- uwzględnić prądy rozruchowe silników, współczynniki do obliczania prądów rozruchowych silników uruchamianych za pomocą rozrusznika należy przyjąć średnio ≈ 3 , dla rozruchu bezpośredniego należy przyjąć średnio ≈ 6

Oświetlenie terenu - Należy zaprojektować i wykonać energooszczędne oświetlenie terenu ledowo – solarne: 1 kpl

Zasilanie energetyczne budynku socjalno technicznego Ob.-3 z złącza kablowego ZKP poprzez agregat prądotwórczy Ob.-11 doprowadzone będzie do rozdzielnic energetycznej o symbole TA-01 z których zasilane będą szafy elektryczno – sterownicze o symbole RT, zasilanie oświetlenia, wentylacji i ogrzewania budynku.

Zasilanie energetyczne budynku gospodarki osadowej Ob.-8 z rozdzielnic energetycznej TA-01 doprowadzone będzie do rozdzielnic energetycznej o symbole TA-02 z których zasilane będą szafy elektryczno – sterownicze o symbole RT, zasilanie oświetlenia, wentylacji i ogrzewania budynku.

Dopuszcza się zastosowanie kabli miedzianych i/lub aluminiowych.

W poniższej tabeli zestawiono wielkość zasilania energetycznego, które powinno być doprowadzone do poszczególnych obiektów.

Lp.	Nazwa obiektu	od	do	Moc zainstalowana	Długość	Typ kabla
		Symbol obiektu	Symbol obiektu	P ₁ [kW]	[m]	
1	Zasilanie agregatu	ZKP	Ob.-3	115,2	50	YAKY 4× 95 mm ²
2	Zasilanie TA-01	ZKP	Ob.-3	84,8	120	YAKY 4× 150 mm ²
3	Zasilanie TA-02	Ob.-3	Ob.-8	30,4	120	YAKY 4× 70 mm ²

4	Zasilanie Ob.-6	RT-01	Ob.-6	1,0	50	YKY 5× 2,5 mm ²
---	-----------------	-------	-------	-----	----	----------------------------

Projektowane odcinki kabla układać w rowie kablowym na głębokości 0,7 m oraz w osłonach rurowych. Należy kolejno wykonać, rów kablowy 0,8x0,4m, na dno wykopu nasypać 10cm warstwę piasku, ułożyć kabel, na kabel nasypać 10 cm warstwę piasku, na piasek nałożyć warstwę gruntu macierzystego do 20 cm, następnie grunt przykryć folią kablową o trwałym kolorze niebieskim i grubości 0,4mm. Na kablu mocować tabliczki informacyjne z oznaczeniem typu kabla, trasy kabla, roku ułożenia oraz nazwą użytkownika. W przypadku braku możliwości zachowania normatywnych odległości kabla od sieci uzbrojenia terenu, stosować osłony kablowe typu DVK, SRS oraz A160PS Arot lub podobne. Przy zbliżeniach do istniejących kabli NN między kablami zachować odległość 10 cm. Linię kablową układać zgodnie z postanowieniami PN-86/E-05125. Prace przy wykopach prowadzić metodą ręczną. Po ułożeniu kabla, dokonać inwentaryzacji przez uprawnione podmioty obsługi geodezyjnej.

11.2.2. Osłony rurowe na kable i przewody sterujące i komunikacyjne

Zgodnie z założeniami technologicznymi projektu należy wykonać kanalizację do ułożenia kabli i przewodów elektrycznych służących potrzebom technologicznym oczyszczalni. Projektowaną kanalizację budować z osłon rurowych typu DVK firmy Arot lub równoważnych z zastosowaniem typowych elementów pomocniczych jak kolanka, złączki. W odpowiednich miejscach zabudować studnie kablowe typowe.

- Długość rur osłonowych ARTOT o długości L = ok. 200 m

11.2.3. Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację uziemiającą na terenie oczyszczalni należy wykonać bednarką ocynkowaną Fe Zn 30x4, układaną na głębokości nie mniej niż 0,6 m. Do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe obudowy instalacji i urządzeń technologicznych – oczyszczalni, metalowe rurociągi wody, konstrukcje metalowe wiat, śmietniki stojaki, barierki, zbiorniki. Wymagana wartość rezystancji uziomu powinna nie większa od 7,0 Ω. Połączenia należy wykonać metodą spawania. Ponadto do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalacje piorunochronne (odgromowe) budynków,
- wewnętrzne połączenia wyrównawcze w budynkach,
- GSW w budynkach technicznych,
- szynę PE w zestawach tablic zasilających TA,
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego budynku technicznego,

Jako priorytet należy wykorzystać zbrojenia wykonywanych budowli. Połączenia w ziemi należy wykonać poprzez spawanie.

11.2.4. Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciw przepięciowej projektuje się zainstalowanie:

- stopień T1+T2 – ochronnik hybrydowy zainstalowany w rozdzielnicach TA-01, w rozdzielniach technologicznych stopień T2
- ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

11.2.5. Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów p. poż. na obiekcie i w każdym budynku technologicznym zaprojektowano wyłącznik prądu oznaczony symbolem WG. Otwarcie wyłącznika WG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych.

11.2.6. Dodatkowa ochrona od porażeń

Jako system ochrony od porażeń przy uszkodzeniu projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S, realizowane przez:

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównych i rozdzielnic technologicznych,

- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o $I_N=0,03$ A lub nadmiarowo prądowego w czasie $t < 0,2s$ dla instalacji i urządzeń odbiorczych

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażeń jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności. Wszystkie obwody gniazd wtykowych chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym $I_N=0,03A$. Rozdział układu sieci z sieci TN-C na sieć TN-S wykonać w złączu pomiarowym. Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- sprawdzenia skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji przewodów,
- rezystancji izolacji kabli,
- sprawdzenia ciągłości żył kabli,
- rezystancji uziemień,
- ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych cc,
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych

11.3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

11.3.1. Rozdzielnica główna TA

Rozdzielnice główne TA-01 oraz TA-02 należy zaprojektować jako przyścienną IP55. Rozdzielnice instalowane w budynku socjalno - technicznym Ob.-3 oraz budynku gospodarki osadowej Ob.-8. Rozdzielnica stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych.

Rozdzielnica składa się z:

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik prądu oraz urządzenia pomiaru napięć i prądów wszystkich faz,
- pół odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników.

Dobrano szafę stojącą na cokole IP55 kl. izolacyjności I. Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN-S. Szyny uziemiające PE rozdzielnic należy połączyć z GSW budynkach.

W poniższej tabeli zestawiono wielkość zasilania energetycznego poszczególnych szaf elektryczno – sterowniczych RT z których zasilane będą urządzenia technologiczne.

Lp.	Nazwa obiektu	Numer szafy	Moc zainstalowana P_1 [kW]	Moc pracująca P_2 [kW]	Typ kabla
1	Budynek socjalno - techniczny, Ob.-3				Szafa TA-01
1	Technologia - punkt zlewny	RT-04	20,8	15,5	YKY 5x 10 mm ²
2	Technologia - mechaniczne podczyszczenie	RT-06	6,4	2,8	YKY 5x 4 mm ²
3	Technologia - biologiczne oczyszczanie	RT-01	41,5	34,7	YKY 5x 25 mm ²
4	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	---	16,2	11,4	---
	<u>Zasilanie z rozdzielnic TA-01</u>	-	<u>84,8</u>	<u>64,3</u>	-
2	Budynek gospodarki osadowej Ob.-8				Szafa TA-02
1	Technologia - przeróbka osadu	RT-10	13,1	12,1	YKY 5x 6 mm ²
2	Technologia - odwadnianie	RT-13	10,4	10,2	YKY 5x 6 mm ²
3	Oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja	---	6,9	6,0	
	<u>Zasilanie z rozdzielnic TA-02</u>		<u>30,4</u>	<u>28,2</u>	
	RAZEM		115,2	92,6	

11.3.2. Połączenia wyrównawcze

W obiektach / budynkach technologicznych/ należy zaprojektować się Główne Szyny Wyrównawcze wykonane jako miejsce wyrównywania potencjałów ułożone w budynkach od wewnątrz budynków. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nie izolowanym płaskownikiem FeZn 30x4mm mocowanym na wys. ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych. Szynę pomalować w żółto-zielone pasy. Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rysunkach projektu. Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku. Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą nisko impedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- bezpośrednich – między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwałe potencjał elektryczny,
- ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem.

Do instalacji połączeń wyrównawczych należy bezpośrednio przyłączyć: wszystkie obudowy metalowe urządzeń technologicznych, metalowe rurociągi technologiczne, metalowe barierki pomostów, schody, włazy metalowe, metalowe zbrojenia konstrukcji budynku, instalację odgromową, szyny ochronne PE rozdzielnic TA-01 oraz RT-... , itp.

11.3.3. Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynkowany na uchwytych dystansowych,
- zwody pionowe jeśli wystąpią pręt pomiedziowany,
- przewody odprowadzające drut stal ocynkowany,
- przewody uziemiające bednarka,
- uziom otokowy FeZn,
- poziom ochrony IV.

Wszystkie przewody uziemiające wyposażać w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą. Całość osprzętu montażowego stal ocynkowana. Plany instalacji odgromowej zewnętrznej na rysunkach projektu. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym wykonać jako nierozłączne poprzez spawanie, zgrzewanie lub egzotermicznie i zabezpieczyć przed korozją. Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych w opasce przy budynkach lub równoważne na budynku p/t lub przy budynku w podłożu. Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu.

11.3.4. Instalacje oświetlenia wewnętrznego

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z wymogami normy PN-EN 12464-1 z 11.2004. Szczegółowe typy opraw oświetleniowych w budynkach dobrano w części obliczeniowej. Stosować źródła światła w technologii LED o dobrym wskaźniku oddawania barw Ra >80. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami LED i halogenowymi zainstalowanymi na elewacji budynku wyposażonymi w czujniki ruchu i przekaźniki zmierzchowe. Obwody prowadzone będą przewodami w rurach i w korytkach kablowych, w części socjalnej pod tynkiem. Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi. Kable oświetleniowe wchodzące do budynku uszczelnić pianką poliuretanową. Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgo szczelny. Wyłączniki oświetlenia mocować na wysokości 1,4m.

11.3.5. Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi o napięciu izolacji 750V. Zasilenia rozdzielnic technologicznych RT wykonać kablami układanymi w korytkach

perforowanych i w rurach osłonowych. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL oraz na wierzchu n/u w budynkach technicznych oraz pod tynkiem w pomieszczeniach socjalnych. Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych których plan rozmieszczenia i rodzaje podano na planach instalacji. Typy i przekroje przewodów oraz miejsca lokalizacji projektowanych urządzeń podano na planach i schematach. Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych. Osprzęt mocować na wysokościach od 1,0 do 1,4m.

11.3.6. Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów p.poż na obiektach w zestawach tablic TA i RT- należy zaprojektować główne wyłączniki prądu oznaczony symbolem WG . Otwarcie wyłącznika WG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym. Dodatkowo w rozdzielni TA-01 istnieje możliwość odłączenia każdego budynku.

11.3.7. Instalacje elektryczna ogrzewania

Ogrzewanie pomieszczeń technologicznych zaprojektować nagrzewnicą elektryczną zasilaną z wydzielonego gniazda 3-faz. Regulacja temperatury w tych pomieszczeniach zewnętrznym termostatem zainstalowanym w pomieszczeniu. Pomiar temperatury zewnętrznym czujnikiem zlokalizowanym na parterze budynku socjalno - technicznego. W pomieszczeniach, dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciwwamrożeniowej, czyli ok. 6°C. Poza sezonem grzewczym obwód ogrzewania można całkowicie wyłączyć wyłącznikiem głównym ogrzewania zlokalizowanym w rozdzielni TA.

11.3.8. Instalacja wentylacji pomieszczeń

Zasilanie wentylatorów obiegowego i wywiewnego będzie realizowane z rozdzielnic TA. Natomiast sterowanie pracą za pomocą układu sterowania. Należy wykonać również wydzielone obwody zasilenia dla nagrzewnicy instalacji wentylacji budynku.

11.4. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII NA CELE TECHNOLOGICZNE

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY DLA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH Oczyszczanie ścieków								
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]	Moc pracująca [kW]
			P ₁	P ₂	P ₂			P _s
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Stacja odbioru ścieków dowożonych							
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	1,50	1,50	0,30	0,1	0,0	0,00
2	Sito spiralne z praską skrętek SS-4.01	1	3,30	3,30	1,50	1,0	1,5	3,30
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
4	Kompresor zasilający KO-4.01	1	1,50	1,50	1,10	3,0	3,3	1,50
5	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01+PS-4.02	2	1,90	3,80	1,50	2,0	6,0	1,90
6	Sonda radarowa poziomu SRA-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
7	Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1	6,70	6,70	3,50	3,0	10,5	6,70

8	Pompa dozująca NaOH PD-4.01	2	1,90	3,80	1,50	2,0	6,0	1,90
9	Sonda do pomiaru odczynu SPH-4.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-04</u>	-	-	<u>20,8</u>			<u>30,9</u>	<u>15,5</u>
2.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków							
1	Zasuwa nożowa (komora zasuw) ZA-6.01	1	0,55	0,55	0,30	0,0	0,0	0,00
2	Zasuwa nożowa ZA-6.02	1	0,55	0,55	0,30	0,0	0,0	0,00
3	Sito obrotowe z prasowaniem skratek SI-6.01	1	1,50	1,50	1,10	10,0	11,0	1,50
4	Piaskownik poziomy z napowietrzaniem SP-6.01	1	0,55	0,55	0,30	10,0	3,0	0,55
5	Zgarniacz tłuszczu ZG-6.01	1	0,18	0,18	0,10	5,0	0,5	0,18
6	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01	1	0,55	0,55	0,30	5,0	1,5	0,55
7	Pompa emulsji tłuszczu PO-6.01	1	1,10	1,10	0,50	1,0	0,5	0,00
8	Separator - płuczka piasku SR-6.01	1	0,75	0,75	0,40	3,0	1,2	0,00
9	Mieszadło piasku MI-6.01	1	0,55	0,55	0,30	3,0	0,9	0,00
10	Aparaty elektryczne, podzespoły (ZM-6.0X)	1	0,10	0,10	0,10	14,0	1,4	0,00
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-06</u>	-	-	<u>6,4</u>			<u>20,0</u>	<u>2,8</u>
3.	Biologiczne oczyszczanie ścieków							
1	Sonda radarowa poziomu SRA-3.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
2	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01+SO-2.01	2	0,05	0,10	0,05	24,0	2,4	0,10
3	Pompa zatapialna hydrocyklonu PS-3.01	1	5,50	5,50	4,00	4,0	16,0	0,00
4	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-3.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
5	Kłapa elektryczna (KN) KL-1.01+KL-2.01	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
6	Kłapa elektryczna (KS) KL-1.02+KL-2.02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
7	Kłapa elektryczna (PP) KL-1.03+KL-2.03	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
8	Kłapa elektryczna (KO) KL-1.04+KL-2.04	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
9	Kłapa elektryczna (SE, RE) KL-3.01+KL-3.02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,25
10	Dmuchawa typu Root's DM-01+DM-02	2	11,00	22,00	9,60	16,0	307,2	22,00
11	Dmuchawa typu Root's DM-12	1	11,00	11,00	9,60	16,0	153,6	11,00
12	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
13	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,20	0,20	0,10	24,0	2,4	0,20
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</u>	-	-	<u>41,5</u>			<u>486,2</u>	<u>34,7</u>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem		68,6		Zużycie energii razem		537,1	52,9

ZAPOTRZEBOWANIE MOCY DLA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH Gospodarka osadowa								
Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]	Moc pracująca [kW]
		[szt.]	P ₁	P ₂	P ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Tlenowa stabilizacja osadu							
1	Dekanter teleskopowy DE-10.01	1	0,55	0,55	0,30	1,0	0,3	0,00
2	Sonda radarowa poziomu SRA-10.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
3	Pompa osadu zagęszczanego PS-10.01	1	0,80	0,80	0,40	1,0	0,4	0,80
4	Sonda pomiarowa tlenu SO-10.01	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
5	Sonda radarowa poziomu SRA-10.02	1	0,05	0,05	0,05	24,0	1,2	0,05
6	Kłapa elektryczna KL-10.01+KL-10.02	2	0,25	0,50	0,10	1,0	0,2	0,00

7	Dmuchawa Root's DM-10.01÷DM-10.02	2	5,50	11,00	5,00	6,0	60,0	11,00
8	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,10	0,10	0,10	24,0	2,4	0,10
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-10</u>	-	-	<u>13,1</u>			<u>66,9</u>	<u>12,1</u>
2.	Gospodarka osadowa - odwadnianie							
1	Prasa śrubowo-talerzowa PST-13.01	2	0,75	1,50	0,50	6,0	6,0	1,50
		2	0,37	0,74	0,30	6,0	3,6	0,74
		1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55
2	Pompa śrubowa osadu PD-13.01	1	1,50	1,50	1,10	6,0	6,6	1,50
3	Przepływomierz elektromag. PM-13.01	1	0,05	0,05	0,05	6,0	0,3	0,05
4	Automatyczna stacja flokulantu SF-13.01	1	0,75	0,75	1,00	3,0	3,0	0,75
5	Pompa flokulantu PD-13.02	1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55
6	Kondycjonowanie osadu KD-13.01 z pompą PD-13.03	1	0,25	0,25	0,20	6,0	1,2	0,25
		1	0,18	0,18	0,15	6,0	0,9	0,18
7	Przenośnik śrubowy osadu SL-13.01	1	2,20	2,20	1,50	6,0	9,0	2,20
8	Silos wapna ZW-13.01	1	0,25	0,25	0,20	6,0	1,2	0,25
		1	0,55	0,55	0,30	6,0	1,8	0,55
9	Przenośnik śrubowy wapna SL-13.02÷SL-13.03	2	0,55	1,10	0,30	6,0	3,6	1,10
10	Aparaty elektryczne, podzespoły	2	0,10	0,20	0,20	6,0	2,4	0,20
-	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-13</u>	-	-	<u>10,4</u>	-	-	<u>43,2</u>	<u>10,2</u>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem		23,5		Zużycie energii razem		110,1	22,2

W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne.

1.	BUDYNEK SOCJALNO - TECHNICZNY, Ob.-3			
1	Wentylacja (mech. podcz.) WE-1.01	1	0,10	0,10
2	Wentylacja (mech. podcz.) WE-1.02	1	0,40	0,40
3	Wentylacja (mech. podcz.) WE-1.03	0	0,20	0,00
4	Wentylacja (pom. obsługi) WE-1.04÷WE-1.08	4	0,10	0,40
5	Wentylacja (stacja dmuchaw) VE-1.01÷VE-1.02	1	0,30	0,30
6	Ogrzewanie (mech. podcz.) GE-1.01	1	4,00	4,00
7	Ogrzewanie (pomieszczenie obsługi)	5	1,50	7,50
8	Ciepła woda użytkowa	2	1,50	3,00
9	Oświetlenie zewnętrzne	1	0,50	0,50
	<u>Oświetlenie, Ogrzewanie, Wentylacja - Ob.-3</u>			<u>16,2</u>
2.	BUDYNEK GOSPODARKI OSADOWEJ, Ob.-2			
1	Wentylacja (pom. odwad.) WE-2.01÷WE-2.03	3	0,20	0,60
2	Wentylacja (stacja dmuchaw) VE-13.01	1	0,30	0,30
3	Ogrzewanie (pom. odwad.) GE-2.01	1	4,00	4,00
4	Ciepła woda użytkowa	1	1,50	1,50
5	Oświetlenie zewnętrzne	1	0,50	0,50
	<u>Oświetlenie, Ogrzewanie, Wentylacja - Ob.-8</u>			<u>6,9</u>

11.5. ZASILANIE AWARYJNE, OB.-12

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądotwórczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić minimalnie następujące urządzenia technologiczne.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość awaryjna	Zasilanie awaryjne Moc zainstalowana [kW]	
			P ₁	P _{Aw}
1	2	3	4	5
1.	Stacja odbioru ścieków dwożonych			
1	Zasuwa nożowa ZA-4.01	1	1,50	1,50
2	Sito spiralne z praską skratek SS-4.01	1	3,30	3,30
3	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-4.01	1	0,05	0,05
4	Kompresor zasilający KO-4.01	1	1,50	1,50
5	Pompa zatapialna ścieków PS-4.01÷PS-4.02	1	1,90	1,90
6	Sonda radarowa poziomu SRA-4.01	1	0,05	0,05
7	Strumienica napowietrzająca ST-4.01	1	6,70	6,70
8	Pompa dozująca NaOH PD-4.01	1	1,90	1,90
9	Sonda do pomiaru odczynu SPH-4.01	1	0,05	0,05
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-04</u>	-	-	<u>15,0</u>
2.	Mechaniczne podczyszczenie ścieków			
1	Zasuwa nożowa (komora zasuw) ZA-6.01	0	0,00	0,00
2	Zasuwa nożowa ZA-6.02	0	0,00	0,00
3	Sito obrotowe z prasowaniem skratek SI-6.01	1	1,50	1,50
4	Piaskownik poziomy z napowietrzaniem SP-6.01	1	0,55	0,55
5	Zgarniacz tłuszczu ZG-6.01	1	0,18	0,18
6	Dmuchawa łopatkowa DM-6.01	1	0,55	0,55
7	Pompa emulsji tłuszczu PO-6.01	1	1,10	1,10
8	Separator - płuczka piasku SR-6.01	1	0,75	0,75
9	Mieszadło piasku MI-6.01	1	0,55	0,55
10	Aparaty elektryczne, podzespoły (ZM-6.0X)	1	0,10	0,10
	<u>Szafka elektryczno sterownicza RT-06</u>	-	-	<u>5,3</u>
3.	Biologiczne oczyszczanie ścieków			
1	Sonda radarowa poziomu SRA-3.01	1	0,05	0,05
2	Sonda pomiarowa tlenu SO-1.01÷SO-2.01	2	0,10	0,20
3	Pompa zatapialna hydrocyklonu PS-3.01	1	5,50	5,50
4	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-3.01	1	0,05	0,05
5	Kłapa elektryczna (KN) KL-1.01÷KL-2.01	1	0,25	0,25
6	Kłapa elektryczna (KS) KL-1.02÷KL-2.02	1	0,25	0,25
7	Kłapa elektryczna (PP) KL-1.03÷KL-2.03	1	0,25	0,25
8	Kłapa elektryczna (KO) KL-1.04÷KL-2.04	1	0,25	0,25
9	Kłapa elektryczna (SE, RE) KL-3.01÷KL-3.02	1	0,25	0,25
10	Dmuchawa typu Root's DM-01÷DM-02	2	22,00	44,00
11	Dmuchawa typu Root's DM-12	0	0,00	0,00
12	Przepływomierz elektromagnetyczny PM-01	1	0,05	0,05

13	Aparaty elektryczne, podzespoły	1	0,20	0,20
	<i>Szafka elektryczno sterownicza RT-01</i>	-	-	<i>51,3</i>
	Moc zainstalowana dla celów technologicznych razem			71,6

Warunki konieczne do uwzględnienia przy doborze mocy agregatu:

- ✓ uwzględnić charakter odbiorników zainstalowanych na obiekcie (silniki indukcyjne)
- ✓ uwzględnić rozruch bezpośredni silników, dla silników o mocy powyżej 5,5 kW zastosować rozrusznik (soft starter lub układ gwiazda/trójkąt)
- ✓ uwzględnić prądy rozruchowe silników, współczynniki do obliczania prądów rozruchowych silników uruchamianych za pomocą rozrusznika należy przyjąć średnio ≈ 3 , dla rozruchu bezpośredniego należy przyjąć średnio ≈ 6
- ✓ prąd obciążenia agregatu nie może przekroczyć 80% prądu znamionowego agregatu
- ✓ prąd szczytowy na obiekcie nie może przekroczyć prądu znamionowego agregatu
- ✓ agregat nie może pracować na 100% mocy znamionowej, przyjąć współczynnik mocy $\approx 0,8$
- ✓ przy pracy ciągłej agregat powinien być obciążony minimum 30% mocy znamionowej
- ✓ zapewnić podział odbiorników w rozdzielni głównej TA-01 na sekcje rezerwowaną i nierezwowowaną, agregat prądotwórczy zasila tylko sekcję rezerwowaną (odbiorniki z tabeli)
- ✓ pozostałe odbiorniki na obiekcie (grzejniki elektryczne, nagrzewnice, podgrzewacze wody itp.) należy odłączać w przypadku zasilania obiektu z agregatu
- ✓ przed doбором agregatu wskazany jest kontakt dostawcą lub producentem urządzenia

11.6. WYTTCZNE SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Casy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym.

11.6.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych

- Sterowanie pracą zasuwy odcinającej **ZA-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków następuje otwarcie zasuwy.
- Uruchomienie urządzenia do separacji skratek **SS-4.01** po prawidłowej identyfikacji dostawcy ścieków lub osadów dowożonych
- Zamknięcie zasuwy odcinającej i wyłączenie wszystkich urządzeń technologicznych w zależności od sygnału z przepływomierza **PM-4.01**, braku przepływu ścieków i programu sterownika.
- Sterowanie pompą ścieków dowożonych **PS-4.01÷PS-4.02**, w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego sondą radarową **SRA-4.01** lub czujnikami poziomu **PL-4.01÷4.04**. Praca pompy cykliczna w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do układu technologicznego
- Napowietrzanie / mieszanie zbiornika uśredniającego **ST-4.01**, praca i postój układu wg. programu uzależnionego od ilości ścieków w zbiornik
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-04** zakupionej u producenta dostawy technologii

11.6.2. Stacja mechanicznego podczyszczania ścieków

Usuwanie skratek i piasku ze ścieków surowych oraz separacja piasku z pulpy piaskowej będzie automatyczna. Sterowanie pracą piaskownika poprzez program sterownika. Sito-piaskownik włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

- Układ sterowniczy sita obrotowego **SI-6.01** w zależności od pracy pomp ścieków surowych **PS-6.01÷PS-6.02**
- Układ sterowniczy piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od ilości ścieków dopływających mierzonych przy wykorzystaniu czasu pracy sita skratkowego **SI-6.01**
- Układ odprowadzania pulpy tłuszczu **PO-6.01** z piaskownika poziomego **SP-6.01** w zależności od programu sterownika cyklicznie przy wykorzystaniu czasu pracy sita obrotowego **SI-6.01** zoptymalizowany w czasie rozruchu technologicznego
- Układ sterowniczy separatora – płuczki piasku **SR-6.01** w zależności od pracy w zależności od pracy przenośników ślimakowych piaskownika poziomego **SP-6.01**. Układ płukania piasku w zależności od programu sterownika zoptymalizowanego w czasie rozruchu technologicznego
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-06**

11.6.3. Biologiczne oczyszczanie ścieków

Reaktory biologiczne wyposażone będą w nowoczesny system sterowania umożliwiającym prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację. Sterowanie pracą dmuchaw odbywa się w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach nitryfikacji mierzonej przy pomocy sondy tlenowej SO-01 oraz programu sterownika, przy pomocy wartości progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora, Tryb 1 – niski poziom tlenu i Tryb 2 – wysoki poziom tlenu.

- Mieszanie komory selektora / defosfatacji **SE-01** przy pomocy sprężonego powietrza zawór **KL-3.01** z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Mieszanie komory regeneracji **KR-01** przy pomocy sprężonego powietrza zawór **KL-3.02** z możliwością ustawienia czasu pracy / przerwy w ciągu doby
- Sonda tlenowa **SO-1.01÷SO-2.01**, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w komorze napowietrzania, sterowanie pracą dmuchaw **DM-01, DM-02**. W przypadku awarii dmuchawy włączenie dmuchawy rezerwowej **DM-12** poprzez otwarcie klap **KL-1.01÷KL-2.01** zasilających układ napowietrzania komory napowietrzania.

11.6.4. Stacja dmuchaw

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

- Sterowanie pracą dmuchaw **DM-01, DM-02, DM-12** w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach reaktora biologicznego przy pomocy zadanych wartości progowych. Wyjście analogowe przetwornika **SO-1.01÷SO-2.01**
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny **PM-01** z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce **RT-01**

11.6.5. Tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego

- Napowietrzanie osadu zagęszczonego w zbiorniku zagęszczania **ZO** sterowane będzie programem sterownika, dostosowany wg. potrzeb eksploatacyjnych w czasie rozruchu technologicznego na podstawie otwarcia klapy **KL-10.01** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01÷DM-10.02** i odprowadzania osadu zagęszczonego pompą **PS-10.01**
- Napowietrzanie osadu w zbiorniku stabilizacji **KS** sterowane będzie programem sterownika, dostosowany wg. potrzeb eksploatacyjnych w czasie rozruchu technologicznego na podstawie otwarcia klapy **KL-10.02** co związane będzie z pracą lub postojem dmuchawy **DM-10.01÷DM-10.02**.
- Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafie elektryczno – sterowniczej **RT-10** zakupionej u dostawcy technologii

11.6.6. Stacja mechanicznego odwadniania osadu

Odwadnianie osadu (produktu) na urządzeniu **PST-13.01** będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania oraz przygotowania odpowiedniej ilości flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

- Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza **RT-13** dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy
- Układ pompy dozującej osad nadmierny **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Stacja flokulantu **SF-13.01**, układ pompy dozującej flokulant **PD-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu zagęszczonego.
- Układ pompy dozującej produkt **PD-13.02** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-3.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ pompy dozującej koagulant **PD-13.03** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.
- Układ odbioru osadu odwodnionego (produktu) **SL-13.01** – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia **PST-13.01**.
- Sterowanie pracą przenośnika wapna **SL-3.02÷SL-03** w zależności od pracy przenośnika śrubowego **SL-3.01**
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń mechanicznego odwadniania osadu umieszczone w szafce **RT-03** zakupionej u producenta urządzenia
- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń transportu i wapnowania osadu umieszczone w szafce **RT-13.01** zakupionej u producenta dostawy technologii

11.7. WYTYCZNE SYSTEMU MONITORINGU I WIZUALIZACJI

Wszystkie sygnały potrzebne do monitoringu (prace, awaria i sygnały analogowe) z rozdzielni będą przygotowane już w sterownikach. Główne sterowniki będą spięte z systemem SCADA po sieci Ethernet. Na komputerze (specyfikacja podana poniżej) zakłada się zainstalowanie takiego systemu wizualizacji, który będzie obsługiwał OPC serwer, ponieważ do niego będą wysyłane wszystkie dane ze sterowników po protokole TPC/IP. Proponuje się zastosowanie przemysłowego oprogramowania SCADA. Z racji tego, że wszystkie sygnały monitoringu będą przekazywane bezpośrednio do wizualizacji, nie zakłada się montażu żadnej szafki monitoringu.

Wizualizacja będzie realizowana na stanowisku operatorskim zlokalizowanym w budynku oczyszczalni. Stacja operatorska będzie się składała z:

- komputera i systemu operacyjnego
- monitora
- drukarki
- UPS-a
- systemu SCADA

Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych kontrolerek, liczbowej i wykresów. Wizualizacja powinna tworzyć raporty dobowe, miesięczne i 7 –dniowe ilości ścieków

Dla potrzeb wizualizacji proponuje się wykonanie następujących ekranów:

- strona główna
- schemat technologiczny
- reaktory
- dmuchawy
- pompownia
- zawory i klapy
- wykresy

- alarmy

Obrazy dla których będą narysowane elementy oczyszczalni powinny swoją animacją w sposób prosty i czytelny dla operatora informować o pracy układu. Należy przyjąć następującą kolorystykę animacyjną stanów pracy:

- PRACA – kolor zielony
- STOP – kolor czarny lub szary
- AWARIA – czerwony

Dla każdego użytkownika powinno być stworzone osobne konto operatora, wraz z nadaniem odpowiednich praw dostępu (tylko podgląd, zmiana nastaw). Zainstalowana drukarka powinna mieć możliwość wydruku:

- wykresów
- alarmów bieżących i historii

Na miejscu (w celu zapewnienia ciągłości rejestracji danych) w oczyszczalni ścieków ma być zainstalowane jedno stanowisko operatorskie wraz z serwerem do zbierania danych monitoringu. Przewiduje się również możliwość podglądu zdalnego, procesu technologicznego oczyszczania ścieków, z dowolnego oddalonego miejsca poprzez internetową przeglądarkę WWW. W tym celu należy:

- zapewnić stałe łącze internetowe
- lub zastosować modem przemysłowy (w celu zapewnienia jak najlepszej stabilności transmisji danych) GSM/3G z kartą operatora o najlepszym zasięgu, który zapewni nam „włączenie” się do Internetu.

Dzięki zainstalowanemu WEB serwerowi dla systemu SCADA, będzie możliwość jednoczesnego zdalnego podglądu przez użytkownika.

11.8. WYTYCZNE INSTALACJI MONITORINGU TERENU CCTV

Na terenie oczyszczalni ścieków przewiduje się zainstalowanie systemu monitoringu wizyjnego CCTV z wykorzystaniem przewodowego medium transmisyjnego. Zaprojektowane rozwiązanie ma być systemem w pełni cyfrowym IP. Obiekt nie jest przewidziany do użytkowania przez pracowników oczyszczalni przez całą dobę, dlatego należy wyposażać go w system rejestrujący dzień-noc. Kamery muszą poprawnie funkcjonować przy oświetleniu dziennym oraz oświetleniu terenu lub jego braku. System musi mieć możliwość zdalnego podglądu oraz zarządzania z siedziby Inwestora. Przewidywany okres archiwizacji nagrań to 30 dni.

Każda projektowana kamera wraz z urządzeniami towarzyszącymi stanowi punkt kamerowy. Przewidziano wykonanie 4 zewnętrznych punktów kamerowych stałopozycyjnych.

Kamery to najistotniejsze elementy systemu monitoringu wizyjnego. Dobrano kamery do pracy w różnych warunkach środowiskowych oraz przy różnym oświetleniu. Kamery wyposażone są we wbudowany promiennik podczerwieni o zasięgu do 25 m do pracy w warunkach nocnych. Kamery wyposażone są w obudowy wandaloodporne o stopniu IK 08 z zabezpieczeniem antysabotażowym. Kamery na słupach oświetleniowych montować przy pomocy adapterów słupowych i taśm stalowych.

Sygnały wizyjne ze wszystkich kamer agregowane są w Centrum Monitoringu zlokalizowanym w pomieszczeniu obsługi budynku. Centrum Monitoringu wyposażone będzie w urządzenia rejestrujące obraz oraz lokalne stanowisko obserwacji. Stanowisko obserwacji składać się będzie z:

- komputera z zainstalowanym oprogramowaniem do zarządzania systemem CCTV,
- dwóch monitorów LED LCD – na pierwszym 21” obraz ze wszystkich kamer w układzie siatki, na drugim 19” obraz z wybranej kamery w trybie pełnoekranowym.

Archiwizacja obrazu z kamer odbywać na dedykowanym komputerze (serwerze). Pojemność dysków do zapisu wideo umożliwi jednoczesny, ciągły zapis obrazów o rozdzielczości 1080p z wszystkich kamer przez 24 godziny na dobę, przez okres nie krótszy niż 30 dni, przy prędkości zapisu obrazów z każdej kamery 12 klatek/s. Komputer – serwer musi być niezawodną jednostką o dużej mocy obliczeniowej, gdyż w trybie ciągłym będzie rejestrował obrazy przesyłane ze wszystkich punktów kamerowych. Na komputerze tym zostanie zainstalowana aplikacja zarządzająca systemem monitoringu wizyjnego CCTV. Oprogramowanie to składa się z trzech modułów:

- oprogramowanie serwera,
- oprogramowanie klienta konfiguracji umożliwiające zarządzanie i konfigurowanie systemu,

– oprogramowanie klienta operatora systemu, które umożliwia monitorowanie i obsługę systemu, Oprogramowanie klienckie zainstalowane będzie na stanowiskach obserwacji w CM oraz w siedzibie Inwestora. Oprócz monitoringu terenu CCTV zastosować również rozwiązanie równoległe sygnalizacyjno-dźwiękowe.

11.9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA, OB.-13

Instalacja fotowoltaiczna o mocy do 50 kWp z magazynem energii elektrycznej o mocy. 10 kW – 1 KPL. Zaprojektowanie, dobór, dostawa i montaż wraz z robotami instalacji fotowoltaicznej na gruncie wraz z uruchomieniem i przeprowadzeniem procedury włączenia do sieci OSD instalacji PV o mocy do 50 kWp wraz z magazynem energii o mocy min. 10 kW oraz zapewnienie kompatybilności pomiędzy działaniem instalacji fotowoltaicznej a agregatem prądotwórczym w przypadku awarii systemu fotowoltaicznego i awarii lub przerwie w dostawie energii elektrycznej na terenie działki 146 dla OŚ Grodziczno. Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej na działce 146, która zostanie ogrodzona. Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania OŚ w Grodzicznie, zredukowania jej zużycia a tym samym zredukowania kosztów zakupu energii od operatora. Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami Instalacja fotowoltaiczna musi zostać zaprojektowana i wykonana w sposób umożliwiający jej bezkonfliktową współpracę z awaryjnym źródłem zasilania (agregatem) oraz odcięcie jej w momencie zaniku zasilania zewnętrznego w energię elektryczną. Niedopuszczalne są jakiekolwiek przerwy w dostawie prądu podczas wykonywania prac. Kierunek i kąt nachylenia modułów powinien być tak dobrany aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni gruntu. Instalacje należy projektować i instalować od południowej lub wschodniej strony działki, unikając przeszkód powodujących zacienienia. Moduły należy posadzić na dedykowanych konstrukcjach wsporczych o wytrzymałości dostosowanej do warunków atmosferycznych i obciążenia . Falownik winien posiadać możliwość zainstalowania modułu wi-fi umożliwiającego zdalny monitoring instalacji. Zakres usług, dostaw, montażu i robót winien obejmować kompleksowość dostaw, robót i usług a także prac dodatkowych i elementów instalacji, które nie zostały wymienione a są ważne i/lub niezbędne dla prawidłowego i stabilnego działania instalacji fotowoltaicznej. Panele fotowoltaiczne winny posiadać gwarancję producenta na wady ukryte wynoszące minimum 10 lat oraz minimum 25 lat gwarancji liniowej na uzysk mocy (z zastrzeżeniem, że w 25 roku eksploatacji moc modułu będzie wynosić co najmniej 80%, jego mocy nominalnej). Inwertery winny posiadać 5 lat gwarancji producenta na wady ukryte. Zaprojektowana instalacji fotowoltaiczna musi posiadać możliwość rozbudowy oraz zwiększenia w przyszłości ilości i mocy magazynów energii powyżej 10 kW. Z magazynu energii o mocy 10 kW będzie zasilana wybrana instalacja elektryczna na OŚ np. oświetlenie – do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania.

Realizacja instalacji fotowoltaicznej będzie polegać na:

- a. Zaprojektowaniu i uzgodnieniu instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji elektrycznej Zamawiającego.
- b. Dostarczeniu nowych (nie starszych niż aktualny rok w którym będzie realizacja instalacji) materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania instalacji fotowoltaicznej.
- c. Wykonanie instalacji obejmujących współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, inwerter i/lub inwerterów, niezbędną instalację elektryczną i zabezpieczenia oraz uziemienie.
- d. Dostawę i montaż wyłącznika ppoż. dla instalacji, w których będzie to wymagane.
- e. Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV.
- f. Położenie okablowania do podłączenia paneli PV.
- g. Zamontowanie inwertera i/lub inwerterów dla obsługi paneli PV.
- h. Montaż rozdzielnic na potrzeby fotowoltaiki wraz z wykonaniem uziemienia instalacji PV.
- i. Zastosowanie falowników hybrydowych o odpowiedniej mocy
- j. Przeprowadzenie prób całej instalacji oraz niezbędnych pomiarów.
- k. Zaprogramowaniu i uruchomieniu układu sterującego.
- l. Przeprowadzeniu rozruchu instalacji fotowoltaicznej.
- m. Przeprowadzenie testu kompatybilności instalacji fotowoltaicznej z magazynem energii z agregatem prądotwórczym.
- n. Opracowanie instrukcji obsługi.
- o. Przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz bezpiecznego użytkowania instalacji fotowoltaicznej.
- p. Przygotowanie dokumentacji powykonawczej i przygotowanie niezbędnej i kompletnej dokumentacji do podpisania stosownej umowy z operatorem.

11.9.1. Założenia projektowe

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej poprzez ogniwa fotowoltaiczne w postaci prądu stałego, który następnie za pośrednictwem falownika, przekształcony zostaje na prąd o charakterze zmiennym. Całość systemu zostanie posadowiona na gruncie na dedykowanej konstrukcji.

System fotowoltaiczny połączony będzie z siecią elektroenergetyczną i instalacją wewnętrzną obiektu. Energia elektryczna wyprodukowana przez fotoogniwa zużywana będzie na potrzeby własne Inwestora, ewentualna nadwyżka energii zostanie przesłana zarządcy sieci elektroenergetycznej. Panele fotowoltaiczne o łącznej mocy całkowitej 49,5 – 50,0 kWp zostaną zainstalowane na terenie działki Inwestora.

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- Ogniwa fotowoltaiczne – 450 ÷ 500 Wp wraz z osprzętem do montażu
- Falownik fotowoltaiczny – 50 kW – 1szt.
- Rozdzielnia DC – 1szt.
- Rozdzielnia AC – 1szt.

11.9.2. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne to urządzenia, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele połączone między sobą tworzą stringi, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera. Każdy panel fotowoltaiczny zbudowany jest z ogniw fotowoltaicznych łączonych szeregowo, odpowiednio zabezpieczonych i umieszczonych w obudowie. Dla uzyskania najwyższej produkcji energii elektrycznej, należy zastosować ogniwa fotowoltaiczne o mocy 450 – 500 Wp, spełniające normę PN-EN 61730-61215; ICE 60068-2-68, które należy zamontować na uprzednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych.

11.9.3. Falownik fotowoltaiczny.

Falownik to urządzenie zamieniające energię elektryczną produkowaną przez moduł fotowoltaiczny w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemiennie, o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50 Hz). Przy doborze falownika uwzględniono fakt, że przy wysokich wartościach natężenia promieniowania słonecznego, rośnie temperatura ogniw nawet do 50-70°C. Wzrost temperatury ogniw przekłada się na spadek mocy rzędu 5-15% w stosunku do mocy nominalnej. Z powyższych względów najtrafniej dobrana moc generatora PV powinna mieścić się w granicach 0,95 – 1,15 mocy falownika po stronie AC.

Optymalna moc falownika w danych warunkach dla przyjętej liczby modułów PV:

$$\text{moc falownika maksymalna} = 50,0/0,95 = \text{ok. } 52,6 \text{ [kW]}$$

Do projektowanej instalacji zostały dopasowany falownik o mocy ok. 50,0 kW. Będzie on zamontowany na konstrukcji wsporczej pod panelami w miejscu uzgodnionym z inwestorem. Przed uruchomieniem falownika i podaniem napięcia po stronie AC, falownik zostanie należycie skonfigurowany zgodnie z obowiązującym standardem sieci dystrybucyjnej.

11.9.4. Informacje o projektowanych kablach

Moduły fotowoltaiczne zostaną połączone do rozdzielnic DC za pomocą kabli DC dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Zastosowano gotową obudowę rozdzielczą, montowaną w pobliżu falownika fotowoltaicznego, na konstrukcji pod panelami fotowoltaicznymi. Projektowana rozdzielnia z tworzywa sztucznego w wykonaniu natynkowym 2 x 12 modułów, powinna posiadać co najmniej IP 54, napięcie 1000V oraz uziemienie o wartości nieprzekraczającej 10 omów, z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu. Rozdzielnicę RDC1 należy wyposażyć w/g schematu. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Falownik po stronie AC wpiąć do rozdzielnic z zabezpieczeniami(wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi typu S 303 B 40 A, ogranicznikiem przepięć typu 1,2. Zaprojektowano obudowę rozdzielczą z tworzywa termoutwardzalnego montowaną w pobliżu inwertera fotowoltaicznego. Projektowana rozdzielnia z tworzywa sztucznego w wykonaniu natynkowym 2x 12 modułów, powinna posiadać co najmniej IP 54. Rozdzielnicę RAC należy wyposażyć w/g schematu. Następnie z projektowanej rozdzielnicy AC należy wyprowadzić obwód do

rozdzielnicę głównej w budynku i wpiąć poprzez wyłącznik FR 304 100A. Połączenia po stronie AC wykonać kablami typu YKY 5x25mm² (od rozdzielnic AC do rozdzielnic głównej w budynku) . Natomiast połączenia do wizualizacji pracy i uzysków instalacji fotowoltaicznej od falowników należy wykonać kablem Utpw 4 x 2 4 0,5 mm. Kabel komunikacyjny układać równolegle do przewodów AC.

11.9.5. Instalacja odgromowa

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie urządzenia i moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm² lub dedykowaną przekładką z konstrukcją bazową modułu. Projektuje się wykonanie uziomu taśmowo-prętowego z wykorzystaniem bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 wykonanej otokowo wokół stołów paneli i prętów ocynkowanych ϕ 16 dł ok. 3m. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości $R \leq 10 \Omega$

11.9.6. Ochrona przepięciowa

Ochronę przed przepięciami po stronie DC stanowią będą ograniczniki przepięć 1000V zainstalowane w rozdzielnic DC. Po stronie AC Falownik zostanie zabezpieczony ogranicznikiem przepięć. Zabezpieczenie przepięciowe falownika zainstalowane zostaną w rozdzielnic AC. Dodatkowo falownik ma być wyposażony fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu II.

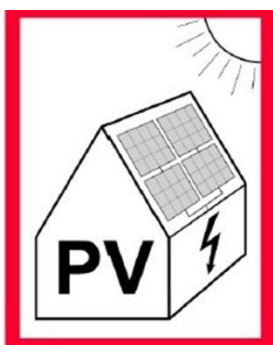
11.9.7. Konstrukcje wsporcze

Moduły PV zostaną zamontowane na aluminiowej i nierdzewnej konstrukcji na gruncie. Zastosowano konstrukcję wbijaną w grunt na dwóch podporach, panele układane w czterech rzędach pionowo. Kompletny zestaw uchwytów umożliwia montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcjach. W instalacji przewiduje się ustawienie konstrukcji w kierunku południowym pod kątem pochylenia 35 stopni.

11.9.8. Opis i wzory tabliczek jakie mają znaleźć się na elementach instalacji PV

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach :

- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony jest od rozdzielni głównej)
- obok głównego wyłącznika
- w rozdzielnic, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku



Etykieta wskazująca na obecność instalacji fotowoltaicznej w budynku.

W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC (np. rozdzielnice z zabezpieczeniem przepięciowym) należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane :

- / po wyłączeniu falownika
- / po wyłączeniu napięcia AC w budynku (np. rozłącznikiem głównym)
- / po ustawieniu rozłącznika DC w falowniku w pozycji „0”



Etykieta wskazująca na stałą obecność napięcia DC.

Na falowniku należy umieścić ostrzeżenie, że wszelkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu falownika zarówno po stronie DC, jak i AC.

Uwaga : falownik ma zgromadzoną energię w kondensatorach, której rozładowania do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut.

Zakończenie robót budowlanych instalacji wymaga zawiadomienia organów PSP w trybie art. 56 ustawy Prawo budowlane.

12. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki komunalne odczynie pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowią będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

13. ZABEZPIECZENIE ZBIORNIKÓW I OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH CHEMIĄ BUDOWLANĄ

Poniżej przedstawiamy propozycję systemu zabezpieczenia zbiorników technologicznych i obiektów technologicznych chemią budowlaną. Należy zastosować system jednego producenta.

Naprawa i zabezpieczenie zbiorników, komór i kanałów.

1. Przygotowanie podłoża

1.1. Wstępne czyszczenie i ocena stanu.

Przed przystąpieniem do prac zasadniczych należy wstępnie oczyścić powierzchnie betonowe przy pomocy myjki wysokociśnieniowej celem usunięcia nalotów, szlamów oraz odspojonych i uszkodzonych fragmentów starej powłoki ochronnej. Zalecane ciśnienie robocze > 250 barów. Jeżeli w starych zbiornikach występują stare powłoki należy je usunąć w sposób mechaniczny lub dynamicznie - ścierny. Po usunięciu powłoki dokonujemy dokładnych oględzin zbiornika w celu inwentaryzujemy wszystkie widoczne rysy i pęknięcia oraz śladów świadczące o ewentualnej infiltracji wody gruntowej (naloty, przecieki).

1.2. Kucie.

Po wstępnym oczyszczeniu podłoża przystępujemy do mechanicznego usunięcia (odkucia) skorodowanego, uszkodzonego lub osłabionego betonu. Odkuwamy wszystkie zarysowane, obluźnione i zanieczyszczone chemicznie części betonu oraz te pod którymi stwierdzono korozję zbrojenia aż do jego odsłonięcia. Usuwamy również całą warstwę betonu osłabioną na skutek działania korozji kwasowej i siarczanowej, aż do osiągnięcia zdrowego, nośnego i spełniającego wymagania normowe podłoża. Prace wykonujemy zgodnie z zaleceniami pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4. normy PN-EN 1504-10:2005. Słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony należy usunąć zgodnie z zasadą i metodą wybraną z ENV 1504-9. Zaleca się, aby

krawędzie w miejscach usuwania betonu były przecięte pod kątem nie mniejszym niż 90°, aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135°, aby nie zmniejszyć możliwości odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu. Zaleca się aby krawędzie były uszorstnione w stopniu wystarczającym do zapewnienia przyczepności przez mechaniczne zakotwienie pomiędzy materiałem pierwotnym a naprawczym. Odsłonięcie prętów musi umożliwić ich dokładne oczyszczenie oraz poprawne naniesienie powłoki antykorozyjnej.

1.3. Czyszczenie strumieniowo – ściernie.

Po zakończeniu prac związanych z usuwaniem starej powłoki oraz odkuwaniem mechanicznym całą powierzchnię betonu należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie lub hydropiaskowanie (wytrzymałość betonu na odrywanie dla pojedynczego odczytu $\geq 1,0$ MPa, a dla wartości średniej ok. 1,5 MPa). Odsłonięte pręty zbrojeniowe oczyścić z rdzy przez piaskowanie do stopnia czystości SA 21/2 wg EN-ISO 12944-4. W analogiczny sposób przygotować rury przeznaczone do zabezpieczenia.

1.4. Końcowy przegląd zbiornika przez przystąpieniem do wykonywania prac naprawczych.

Po wykonaniu wszystkich prac przygotowawczych ponownie dokonać przeglądu wewnętrznej powierzchni przedmiotowych zbiorników w celu zlokalizowania dodatkowych nie widocznych po wstępnym czyszczeniu rys i pęknięć mogących prowadzić infiltrację wody lub eksfiltrację ścieków. Jeżeli na skutek omawianych oględzin stwierdzone zostanie występowanie przedmiotowych rys lub pęknięć należy postępować zgodnie z punktem 3 niniejszej specyfikacji.

Przygotowanie podłoża betonowego przed pracami naprawczymi i zabezpieczającymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1504 część 9 i 10 oraz wytycznymi producenta materiałów.

2. Uszczelnienie i sklejenie rys lub pęknięć (opcja w przypadku występowania)

2.1. Uszczelnienie ewentualnych rys i pęknięć metodą iniekcji ciśnieniowej.

Istniejące rysy oraz szwy lub styki robocze które prowadzą infiltrację wody (woda wycieka lub istnieją ślady jej przecieków – naloty solne) należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie specjalnej żywicy poliuretanowej. Materiał stosowany do wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 100 mPas zgodnie z EN ISO 3219; urabialność W1
- b) wodoszczelność D1 zgodnie z PN EN 1504-5
- c) wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm² (MPa) wg EN 12618-1, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania (1/2/3/4) : elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;
- f) certyfikacja REACH – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- g) certyfikacja DWU – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 jako U (D1) W (1) (1/2/3/4) (6/35)

Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej.

Przed przystąpieniem do iniekcji ciśnieniowej należy mechanicznie rozbrzduszać wszystkie rysy, styki lub szwy robocze a następnie zamknąć wytworzone bruzdy szybkością, cementową, wodoszczelną zaprawą tamponażową. W przypadku bardzo intensywnych wycieków należy przeprowadzić iniekcję wstępną poliuretanową żywicą spienialną. Do iniekcji zalecamy użycie iniekcyjnych pakerów rozporowych o średnicy $\varnothing 13$ mm oraz o dł. L=75 mm lub 150 mm z zaworem zwrotnym. Zużycie żywicy iniekcyjnej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy. Zużycie pakerów ok. 5 do 7 szt./mb rysy. Zużycie zaprawy tamponażowej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy.

Proponowany materiał : MC Injekt 2300 top/flow

2.2. Grawitacyjne sklejenie rys lub pęknięć w płycie dennej (opcja).

Jeżeli przez rysy w płycie dennej infiltruje woda wtedy iniekcję sklejać uszczelniającą należy przeprowadzić metodą ciśnieniową opisaną w punkcie 3.1. W sytuacji gdy rysy lub pęknięcia są suche można sklejenie wykonać metodą grawitacyjną. Do sklejenia należy stosować niskolepką żywicę epoksydową. Materiał stosowany do

wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20oC i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 350 mPas zgodnie z EN ISO 3219; urabialność W1 pod warunkiem napięcia powierzchniowego < 30 mN/m
- b) wydłużenie w rysie powyżej 5% wg EN 12618-2;
- c) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 3 N/mm² (MPa) wg EN 12618-1, suchy
- d) zakres zastosowania (1/2) : sztywne scalenie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych;
- e) certyfikacja REACH – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- f) certyfikacja DWU – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 jako U (F1) W (1) (2/3) (8/30) (1)

Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej.

Rysy w płycie dennej rozbudować i dokładnie odkurzyć lub przedmuchać sprężonym powietrzem. Powstałe bruzdy zalać grawitacyjnie przygotowaną żywicą epoksydową. Kontrolować ubytek żywicy w bruzdzie i systematycznie uzupełniać. Po ustabilizowaniu zasypać żywicę piaskiem kwarcowym do wysycenia. Nie mogą pozostać świeżące plamy żywicy.

Proponowany materiał : MC Injekt 1264 Compact

3. Naprawa ubytków betonu w konstrukcji ścian i korony.

3.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych

Po oczyszczeniu odkryte pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie (niezwłocznie po ich oczyszczeniu). Zabezpieczenie wykonać w dwóch cyklach roboczych powłoką do ochrony przeciwnikorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami i aktywnymi dodatkami antykorozyjnymi. Zużycie środka antykorozyjnego wynosi ok. 0,12 do 0,24 kg/mb pręta w zależności od jego średnicy. Do prac używać małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu. Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504 część 7 i część 9.. Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych \geq 5oC,

Proponowany materiał : Nafufill KMH

- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

4.2. Naprawa i uzupełnienie ubytków w konstrukcji betonowej

Ubytki w konstrukcji betonowej o głębokości większej niż 10 mm (ubytki płytsze niż 10 mm można uzupełnić podczas wykonywania zabezpieczenia powierzchniowego) należy naprawić za pomocą specjalnej, konstrukcyjnej zaprawy polimerowo – cementowej odpornej na działanie siarczanów występujących resztkowo w omawianej konstrukcji. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem szklanym
- b) zaprawa do napraw konstrukcyjnych klasy R4 wg PN EN 1504 – 3
- c) wysoka odporność na działanie wody agresywnej, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XC1-4, XF1-4, XD1-3, XS1-3 wg PN EN 206-1
- e) zawartość jonów chlorkowych < 0,05%
- f) moduł sprężystości \geq 20 GPa
- g) absorbcja kapilarna w < 0,5 kg x m⁻² x h^{-0,5}
- h) zakres stosowania jak dla zapraw naprawczych wg zaleceń producenta jednak

Proponowany materiał : Nafufill KM 250 HS

Przebieg prac związanych z wbudowaniem zaprawy naprawczej

- a) przygotowane podłoże zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do naprawy lub powierzchnię przeznaczoną do wyrównania należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) i wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok. 1,0 kg/m²). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody i filmu wodnego) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża i zabezpiecza styk przed ścięciem na skutek występowania skurczu.

c) na świeżą warstwę szepną наносimy zaprawę naprawczą metodą obróbki ręcznej (kielnia, paca, rajberka) . Zużycie zaprawy naprawczej ok. 18 kg/m²/cm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw polimerowo - cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
- maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm, punktowo do 100 mm

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału 5 do 30 oC,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Uwaga!

Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szepną. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szepną (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku. W przypadku gdy zaprawy naprawczej nie pokrywamy w trybie 24 godzinny zaprawą ochronną należy ją pielęgnować klasycznie przy pomocy wilgotnej luty i folii przez okres 5 dni lub do momentu pokrycia zaprawą ochronną.

Zaprawę można aplikować metodą natrysku na mokro bez warstwy szepnej.

4. Zabezpieczenie wewnętrznej powierzchni konstrukcji żelbetowej po naprawie.

Po oczyszczeniu i przygotowaniu podłoża, po uszczelnieniu ewentualnych przecieków, oraz naprawie ubytków głębokich możemy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej wewnątrz płaszczyzn konstrukcji przed działaniem surowych ścieków a także tarciami zawieszonych w ściekach części stałych oraz kawitacją. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnej w pełni odpornej na działanie ścieków wyprawy polimerowo – cementowej o podwyższonej odporności na ścieranie. Wyprawa nie jest wrażliwa na działanie wilgoci, nie występuje zjawisko pęcherzenia a odporność na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne jest nieporównywalnie wyższa od odporności cienkowarstwowych powłok syntetycznych. Ponieważ w strefie gazowej i zmiennego lustra występuje zjawisko korozji kwasowej wyprawę należy w tej strefie dodatkowo zabezpieczyć powłoką kwasoodporną.

4.1. Płyta denna.

Płyta denna tak jak pisałem w analizie narażona jest na działanie upłynnionych osadów ściekowych a także tarcie i kawitację. Nie zachodzi korozja kwasowa dlatego proponujemy naprawę i zabezpieczenie płyty dennej za pomocą specjalnej, chemoodpornej zaprawy polimerowo – cementowej. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem
- b) zaprawa do wyrównywania i zabezpieczania konstrukcyjnych żelbetowych klasy R4 z PN EN 1504 – 3
- c) ponieważ płyta jest posadzką dlatego materiał powinien spełniać wymagania normy PN EN 13813 i mieć minimalne parametry na poziomie CT60 F10
- c) wysoka odporność na działanie ścieków, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XD1-3, XS-3 wg PN EN 206-1
- e) bardzo wysoka odporność na ścieranie, minimum klasa A9 wg PN EN 13813
- f) porowatość związanej zaprawy < 10% wg EN 66133
- g) pełna odporność na stałe działanie wody agresywnej i ściekowych o pH ≥ 4,0 wg PN EN 206-1, zalecane pH ≥ 3,5
- h) materiał paroprzepuszczalny SDH20 < 5 m
- i) zakres stosowania jak dla zapraw wyrównawczych i izolacyjnych wg wskazań producenta, zalecane 15 do 60 mm

Proponowany materiał : MC RIM Protect H

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy zabezpieczającej ścian i stopów zbiorników.

- a) nakładanie zaprawy na płycie dennej powinno odbywać się polami, najlepiej gdy pola te mieszczą się między sąsiednimi dylatacjami, nakładanie wykonywać naprzemiennie czyli zaprawę układać na co drugim polu a po jej związaniu wypełniać pola wolne, zaprawę rozprowadza się po prowadnicach stalowych o wysokości 15 mm, przygotowane podłoże na bieżącym polu roboczym łącznie z opróżnionymi i oczyszczonymi bruzdami dylatacyjnymi zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,

b) na zwilżone do stanu matowo - wilgotnego podłoże наносimy przy pomocy pędzla warstwę szczepną a na świeżej warstwie szczepnej rozkładamy zaprawę, wyrównujemy ją przy pomocy łaty po prowadnicach. Zużycie zaprawy izolacyjnej wynosi ok. 1,9 kg/m²/mm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku izolacyjnych zapraw polimerowo - cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 15 mm

- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 60 mm,

c) po nałożeniu zaprawy należy ją wstępnie zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, po ok. 15 minutach powierzchnię zacieramy na ostro przy pomocy twardej gąbki a następnie jeszcze raz dodatkowo zagładzamy przy pomocy miękkiej gładzicy stalowej

d) po wypełnieniu pierwszej serii pól (co drugie pole dylatacyjne) i usunięciu prowadnic możemy w analogiczny sposób wypełnić zaprawą pola wolne

e) po związaniu zaprawy odtwarzamy szczeliny dylatacyjne przy pomocy bruzdownicy, zalecana szerokość szczelin dylatacyjnych 10 mm

f) dla zapewnienia prawidłowego wiązania zaprawy należy ją pielęgnować przez okres minimum 5 dni, wykonujemy to w sposób klasyczny przy użyciu wilgotnych mat z juty i folii lub metodą chemiczną przy zastosowaniu preparatów ograniczających parowanie np. MC RIM Protect C lub równoważnego

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału $\geq 10^{\circ}\text{C}$,

- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

4.2. Ściany i korona.

Po oczyszczeniu i przygotowaniu podłoża, po uszczelnieniu ewentualnych przecieków, oraz naprawie ubytków głębokich możemy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej wewnątrz płaszczyzn, koron oraz ściankę zewnętrzną konstrukcji przed działaniem surowych ścieków . Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnej w pełni odpornej na działanie ścieków wyprawy polimerowo – cementowej o podwyższonej odporności na ścieranie. Wyprawa nie jest wrażliwa na działanie wilgoci, nie występuje zjawisko pęcherzenia a odporność na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne jest nieporównywalnie wyższa od odporności cienkowarstwowych powłok syntetycznych. Ponieważ w strefie gazowej i zmiennego lustra występuje zjawisko korozji kwasowej wyprawę należy w tej strefie dodatkowo zabezpieczyć powłoką kwasoodporną. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem

b) zaprawa do wyrównywania i zabezpieczania konstrukcyjnych żelbetowych klasy R2 z PN EN 1504 – 3

c) wysoka odporność na działanie ścieków, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1

d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XD1-3, XS-3 wg PN EN 206-1

e) porowatość związanej zaprawy < 10% wg EN 66133

f) pełna odporność na stałe działanie wody agresywnej i ściekowych o pH $\geq 4,0$ wg PN EN 206-1, zalecane pH $\geq 3,5$

g) zawartość jonów chlorkowych < 0,05%

h) zakres stosowania jak dla zapraw wyrównawczych i izolacyjnych wg wskazań producenta, zalecane 5 do 15 mm

Proponowany materiał : MC RIM Protect

Zabezpieczenie poziomych powierzchni koron zbiorników, zewnętrznych powierzchni ścian oraz poziomych powierzchni stropów komór pomiarowych.

1. Przygotowanie podłoża

Podłoże naprawione i wyrównane przy pomocy systemowych zapraw PCC należy jedynie odkurzyć.

2. Zabezpieczenie za pomocą elastycznej, zbrojonej zaprawy polimerowo – cementowej.

Po wykonaniu warstw naprawczych możemy przystąpić do wykonania powłoki zabezpieczającej. Zalecamy zastosowanie zaprawy elastycznej zbrojonej włóknem poliestrowym.

Zaprawa elastyczna powinna spełniać następujące wymagania :

a) zaprawa polimerowo - cementowa modyfikowana polimerowo zbrojona włóknem

b) zaprawa do kontroli zawilgoceń i ochrony przed wnikaniem certyfikowana wg PN EN 1504 – 2

c) elastyczna, zdolność mostkowania rys min A2 (-20°C)

d) absorpcja kapilarna < 0,1 kg/m² x h^{-0,5}

- e) przyczepność do podłoża betonowego $\geq 0,8$ (0,5) N/mm²
- f) przepuszczalność pary wodnej, klasa I
- g) hamowanie karbonatyzacji $S_{\text{DCO}_2} \geq 50$ m

Proponowany produkt : MC Proof 502 fibre (Ombran Elastikschlaeme)

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy zabezpieczającej ścian

- a) po całkowity zawiązaniu zaprawy wyrównawczej (minimum 3 dni) możemy przystąpić do wykonania elastycznej wyprawy wierzchniej, przygotowaną zaprawę elastyczną nanieść metodą obróbki ręcznej (twardy pędzel lub szczotka) lub metodą natryskową (pompa perystaltyczna). Zużycie zaprawy ok. 1,5 do 2,0 kg/m² na jedną warstwę,
- b) po związaniu pierwszej warstwy zaprawy (minimum 24 godzin) w analogiczny sposób nakładamy drugą warstwę zaprawy, drugą warstwę można dodatkowo zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, starannie przykrywamy taśmy kompozytowe
- f) po nałożeniu drugiej warstwy, zaprawę należy chronić początkowo przed deszczem a następnie przed zbyt szybkim wysychaniem w sposób tradycyjny (juta + folia) przez okres minimum 3 dni.

Naprawa i zabezpieczenie studni kanalizacyjnych.

1. Zalecenia ogólne.

W studniach sieci sanitarnej lub ogólnospławnej występuje zagrożenie agresywnym środowiskiem chemicznym - klasa ekspozycji XA2 lub XA3 oraz w efekcie kilkuletniej eksploatacji silne skażenie podłoża siarczanami pH3,5-14 także pH skroplin na powierzchni podłoża. Dlatego, w celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1:2003 tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany (bez zawartości trójsiarczynu wapniowego $C_3A=0$), w/c < 0,45, klasa > C35/45.

Deklarowane cechy muszą być potwierdzone wynikami badań szczególnie jeżeli chodzi o powłoki ochronne i o klasę ekspozycji na środowisko agresywne wg PN-EN 206-1 tablica 2.

Dla materiałów naprawczych obowiązuje norma zharmonizowane PN-EN 1504 i krajowe deklaracje zgodności z w/w normą. Materiały stanowiące powłokę ochronną powinny legitymizować się Aprobata Techniczną ITB z podanym zakresem stosowania odpowiadającym faktycznemu miejscu aplikacji.

Wodę potrzebną do zarobienia materiałów mineralnych (na bazie cementu) należy pobrać z wodociągu. Nie dopuszcza się wykorzystywania w tym celu płynących ścieków, wód powierzchniowych itp. wód, które nie były uzdatniane.

2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się przyczepnością badaną metoda „pull-off” na poziomie 1,5 MPa (minimalna wartość pojedynczego pomiaru > 1,0 MPa). Do wykonania przygotowania według powyższych zasada należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 600 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

3. Uszczelnienie wycieków w studni (OMBRAN W)

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2 cm. Małą porcję zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do żądanej konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo.

Wymogi materiałowe:

- szybkosprawne (wiązanie ok. 2 min) materiały pęczniejące na bazie cementu

- nasiąkliwość < 9%
- odporność na działanie wód zsiarczonych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji Xa2)
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 45 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,1 MPa przez 6h – brak przecieków
- mrozoodporność po 25 cyklach – brak spadku wytrzymałości

4. Naprawa konstrukcji studni, reprofilacja kinety i dużych ubytków oraz Powłoka ochronna na środowisko agresywne XA3 (OMBRAN MHP)

Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknem szklanym. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłożę powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szczepną (gruntującą). Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia cegły/betonu. Duże ubytki wypełniać partiami.

Wyprawa stosowana jako powłoka ochronna musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość co najmniej 10mm.

W przypadkach silnej operacji słonecznej lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy

Wymogi materiałowe:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego ($C_3A=0$)
- zbrojone włóknem szklanym.
- odporność na działanie wód zsiarczonych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3) ocena wg. PN-EN ISO 4628
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- współczynnik przenikania pary wodnej $S_D < 2$ m
- przyczepność do podłoża $\geq 2,0$ MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 55 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach > 6 MPa
- nasiąkliwość po 28 dniach < 10%
- możliwość obciążenia wodą ≤ 2 godzin
- przepuszczalność wody po zwiększonym ciśnieniu – brak przecieku przy ciśnieniu 0,3 MPa przez 72 godziny
- skurcz po 28 dniach < 0,07 %
- spadek wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 28 dniach w kwasie o pH 3,0 - 3,5 do 20%
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 20 cyklach zamrażania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po działaniu jonów SO_4^{2-} 6000 mg/l do podłoża betonowego powyżej 1,5 MPa

5. Powłoki ochronne w przypadku agresji kwasowej (Ombran FT CPS)

W przypadku dużej emisji siarkowodoru np. komory rozprężne w systemie kanalizacji ciśnieniowej należy liczyć się z bardzo silnym oddziaływaniem środowiska kwasowego pomimo obojętnego odczynu samych ścieków.

Zastosować tiksotropowe kompozycję polimerowo-silkatowe. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Nakładać ręcznie pacą lub natryskiem bezpowietrznym. Zalecana grubość powłoki 4mm musi być spełniona w każdym miejscu.

Wymogi materiałowe:

- nie stosować materiałów na bazie cementu ale kompozycje silikatowe
- odporność na działanie wód zsiarczonych o wysokim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3)
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,3MPa przez 72h – brak przecieków
- zmiana ubytku masy do 5% po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu kwasu siarkowego
- możliwa zmiana wyglądu po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu wodorotlenku sodu
- odporność na ścieranie do 0,5 kg/μm
- opór dyfuzyjny (równoważna grubość warstw powietrza) $S_{dH_2O} < 16 \text{ m}$
- opór dyfuzyjny CO_2 (jako równoważna grubość powietrza) $S_{dCO_2} > 500 \text{ m}$

14. WYMOGI BHP I PPOŻ

14.1. WYMAGANIA BHP

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed uruchomieniem obiektu należy:

- Obiekty wyposażać w sprzęt ppoż. zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006 r. (Dz.U.06.80.563).
- Opracować szczegółową instrukcję rozruchu obiektów.
- Opracować szczegółowe instrukcje eksploatacji poszczególnych obiektów.
- Opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji oczyszczalni. Częścią składową instrukcji eksploatacji muszą być instrukcje bhp i ppoż. specyfikujące między innymi sposób postępowania w sytuacjach normalnej pracy i w sytuacjach awaryjnych.

14.2. ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.

Ścieki komunalne dopływają do oczyszczalni ścieków w sposób ciągły zbiorczą kanalizacją sanitarną. Do kanalizacji sanitarnej nie będą odprowadzane żadne ścieki przemysłowe. Technologia oczyszczania ścieków oparta jest wyłącznie na procesach tlenowych, niepowodujących powstawanie gazów palnych i wybuchowych. Oczyszczalnia ścieków mieści się w zakresie kategorii obiektu XXX (k8; w1,0).

Budynki oczyszczalni ścieków zaliczane do obiektów PM o gęstości obciążenia ogniowego $Q \leq 500 \text{ MJ/m}^2$. W związku z tym nie są wymagane hydranty wewnętrzne w celu ochrony przed pożarem. Budynki oczyszczalni ścieków wyposażone zostaną w podręczny sprzęt ppoż.

Wszystkie obiekty technologiczne posiadają rozwiązania konstrukcyjne przeciwdziałające gromadzeniu się gazów niebezpiecznych, tj. posiadają wentylację grawitacyjną. Dodatkowo ścieki w zbiornikach są mieszane i napowietrzane.

W budynkach oczyszczalni zaprojektowano wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą, wymaganą przepisami, wymianę powietrza.

Zastosowane zabezpieczenia organizacyjne i techniczne zapobiegające powstaniu warunków wybuchowych:

- a. Przed każdym zastosowaniem zbiorniki zostaną wypłukane ściekami oczyszczonymi, które napełnią rurociągi połączeniowe pomiędzy obiektami. Ścieki oczyszczone nie będą źródłem powstawania gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- b. Poprzez zaprojektowanie stropu zbiorników technologicznych bez zastosowania jakichkolwiek żeber (jest płytą płaską) oraz zastosowanie wentylacji grawitacyjnej odbierającej powietrze tuż spod płyt utrzymane zostaną warunki uniemożliwiające ewentualne nagromadzenie się gazów i par mogących stwarzać zagrożenie wybuchem.
- c. Do zbiornika reaktora biologicznego będą kierowane ścieki, które będą natlenione, rozcieńczone i mało podatne na zagniewanie i wydzielanie gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- d. Budynek technologiczny wyposażony jest w wentylację mechaniczną zapewniającą wystarczającą ilość wymian powietrza dla utrzymania niskich stężeń gazów wybuchowych w warunkach pracy. Jako podstawowa będzie działała wentylacja kierująca powietrze do dezodoryzacji. W przypadku wzrostu stężenia gazów ponad zadany (np. I) poziom możliwe będzie uruchomienie wentylatora nawiewnego i wywiewnego. Dalszy wzrost stężenia gazów do osiągnięcia poziomu granicznego (np. 50% DGW) oznaczać będzie włączenie sygnalizacji awaryjnej i kontynuowana będzie praca wentylatora nawiewnego i wywiewnego oraz nastąpi uruchomienie wentylacji awaryjnej (zwiększenie wydajności wentylatorów).
- e. Na etapie poprzedzającym rozruch obiektu określone zostaną szczegółowe warunki pracy obiektu możliwe do wystąpienia warunki zewnętrzne i zagrożenia.
- f. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest poza jednostką osadniczą – na terenie oczyszczalni zaprojektowano hydrant ppoż. Woda doprowadzana jest do oczyszczalni przyłączem wodociągowym.
- g. Teren oczyszczalni jest bez zwartej zabudowy, przewiewny.
- h. Obiekt wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Biorąc pod uwagę zastosowane zabezpieczenia oraz warunki pracy projektowanych obiektów odstąpiono od wyznaczenia kategorii zagrożenie wybuchem pomieszczeń oczyszczalni oraz stref zagrożenia wybuchem dla obiektów oczyszczalni.

15. SPIS RYSUNKÓW

1.	Propozycja Planu zagospodarowania terenu	1:500	KM 043_23_03	ZG 01.00
2.	Schemat technologiczny oczyszczania ścieków	---	KM 043_23_03	TE 00.01